

XI-087 – PROJETO COM MAIS ÁGUA 2 PERDAS APARENTES

Lucas Moura de Araújo⁽¹⁾

Analista de Sistemas pela Faculdade Ruy Barbosa. Pós-graduado em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Euvaldo Ferreira dos Santos Neto⁽²⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Estadual de Feira de Santana. Pós-graduado em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e Pós-graduando em Engenharia de Saneamento Básico e Ambiental pela UNIP/INBEC.

Endereço⁽¹⁾: Rua Coronel Filadelfo Neves, 176 – Juracy Magalhães - Alagoinhas - BA - CEP: 48040-170 - Brasil - Tel: (75) 3422-8800 - e-mail: lucas.araujo@embasa.ba.gov.br

RESUMO

Visando trabalhar redução de perdas de água de forma integrada, o projeto Com + Água 2 foi desenvolvido no Distrito de Medição e Controle (DMC) Feira X no município de Feira de Santana, Bahia, com o intuito de treinar os colaboradores da EMBASA numa metodologia prática redução de perdas.

Sendo assim, o presente trabalho vem relatar a aplicação da metodologia do projeto Com + Água focado em perdas aparentes. Primeiramente, foi realizado todo o cadastro comercial do setor visando obter dados fidedignos para serem desenvolvidas as ações de micromedição, que buscou calcular o IDM do DMC para efetuar substituições de hidrômetro com maior eficiência, e combate aos usos não autorizados através de negociação de débitos e pesquisa de fraude.

As ações executadas no DMC resultaram no aumento do volume micromedido em 9,72% mesmo com a redução do volume disponibilizado em 17% com as ações realizadas. Sempre comparando os volumes do período de janeiro a outubro de 2018 com os volumes de janeiro a outubro de 2017, excluindo-se os volumes incrementados com as ligações novas.

PALAVRAS-CHAVE: Perdas Aparentes, Micromedição, Usos não autorizados.

INTRODUÇÃO

Este trabalho visa relatar a experiência do projeto Com + Água 2 na cidade de Feira de Santana, Bahia, mais especificamente as atividades de combate às perdas aparentes desenvolvidas no DMC Feira X. De forma integrada, o projeto busca envolver todo o público interno e externo da companhia de saneamento para redução de perdas aparentes e reais.

Com o apoio técnico do Ministério das Cidades, por meio do Programa de Desenvolvimento do Setor Água (Interáguas), o projeto envolveu ações em seis áreas temáticas - Mobilização Social, Perdas Reais, Perdas Aparentes, Gestão de Energia, Planejamento e Gestão e Genérico - para controle e gerenciamento de perdas no sistema de abastecimento de água. A área temática de Perdas Aparentes, objeto deste trabalho, é dividida em três subprojetos: Cadastro Comercial, Micromedição e Usos Não Autorizados.

Para aplicação da metodologia de trabalho, foi definido o DMC no bairro Feira X, com 5.620 ligações de água. Os critérios para escolha da área incluíram a condição de abastecimento contínuo, macromedição e a existência de equipamentos públicos de saúde e educação, além de instituições organizadas da sociedade civil. O sistema integrado de abastecimento de água de Feira de Santana possui 220 mil ligações de água e, por isso, foi inviável aplicar toda a metodologia do projeto Com + Água em todo o sistema dentro de um curto período.

METODOLOGIA UTILIZADA

O combate às Perdas Aparentes deu-se em três subprojetos onde se executou primeiramente o cadastro comercial, posteriormente as ações de micromedição e, por fim, o combate aos usos não autorizados. Segue detalhadamente a metodologia aplicada em cada subprojeto:

CADASTRO COMERCIAL

A Embasa mobilizou seis equipes por três meses para atualizar o cadastro de todas as 5.620 ligações do DMC Feira X. As equipes foram de porta em porta entrevistando os clientes e atualizando os dados em um software disponível em um tablet, onde posteriormente essas informações seriam migradas para o sistema comercial da Embasa.

A atualização de campos como quantidade de moradores, presença de reservatório, situação do imóvel (habitado, desabitado, terreno, ruína, demolido, etc), foto do imóvel, área do imóvel, presença de piscina, etc, otimiza o planejamento das atividades de micromedição e combate aos usos não autorizados que devem ser realizadas posteriormente, além de incrementar o faturamento com a atualização da tarifa.

MICROMEDIÇÃO

Para se trabalhar a micromedição foi necessário calcular o IDM (Índice de Desempenho Metrológico) do parque de hidrômetros do DMC Feira X de acordo com a norma ABNT 15538:2014 que se refere a Medidores de água potável – Ensaio para avaliação de Eficiência.

A norma descreve a forma como deve ser feito o estudo de envelhecimento do parque de hidrômetros e perfil de consumo dos clientes para que o relacionamento das duas informações nos forneça o Índice de Desempenho Metrológico e posteriormente pudesse ser feita as substituições dos medidores de forma otimizada.

O plano de amostragem para efetuar o estudo de envelhecimento do parque de hidrômetros e o perfil de consumo é fundamental para o sucesso do cálculo do IDM. A seleção da amostra para o estudo do envelhecimento do parque, levou-se em consideração a idade do parque de hidrômetros, o princípio construtivo (monojato ou multijato), fabricantes e leitura acumulada. A amostra para efetuar o perfil de consumo foi definida de acordo com a faixa de consumo mensal e presença de reservatório nos imóveis. Foram selecionados apenas imóveis residenciais, sem anormalidade de leitura e que possuem abastecimento de água sem intermitência.

Para realização do estudo de envelhecimento do parque de hidrômetros foram retirados de campo 151 hidrômetros e efetuado 3 ensaios em cada uma das 10 vazões especificadas pela norma: 1.325 L/h, 1.000 L/h, 700 L/h, 450 L/h, 250 L/h, 100 L/h, 40 L/h, 22,5 L/h, 10 L/h e 2,5 L/h.

Dessa forma, foi calculado o erro de cada hidrômetro em cada ensaio e feito uma média do erro dos 3 ensaios, conforme tabela abaixo que demonstra o erro em uma vazão de 10 L/h:

Tabela 1- Ensaio dos hidrômetros

Nr. Série	Vazão Q9 = 10 L/h						
	ENSAIO 01		ENSAIO 02		ENSAIO 03		Média
	Leit Fim / Leit Inic	Erro	Leit Fim / Leit Inic	Erro	Leit Fim / Leit Inic	Erro	
	Vol MMV	10,000	Vol MMV	10,000	Vol MMV	10,000	
A14N-109140	11,70	-37,00	17,85	-38,50	23,85	-40,00	-38,50
	5,40		11,70		17,85		
A13N-235071	273,75	-42,00	278,75	-50,00	282,90	-58,50	-50,17
	267,95		273,75		278,75		
A12N-395504	587,15	-99,00	587,15	-100,00	587,15	-100,00	-99,67
	587,05		587,15		587,15		
A12N-429772	563,50	-100,00	563,50	-100,00	563,50	-100,00	-100,00
	563,50		563,50		563,50		

Para melhor explicar a tabela acima, vamos utilizar o exemplo do hidrômetro A14N-109140, no Ensaio 01 foi disponibilizado o volume de 10 litros e o hidrômetro registrou apenas 6,3 litros, deixando de contabilizar 37% do volume. Realizando o mesmo ensaio por mais duas vezes e calculando a média dos erros, o hidrômetro possui um erro médio 38,50%. Esse processo foi executado para todos os 151 hidrômetros escolhidos como amostra para traçar a curva de envelhecimento do parque de hidrômetros.

A curva de envelhecimento demonstra o quanto que o hidrômetro perde na bancada de aferição em cada uma das 10 vazões citadas anteriormente, para ter certeza do volume perdido dos hidrômetros instalados em campo é necessário identificar o padrão de consumo do cliente, ou seja, em que vazões o cliente costuma consumir a água que lhe é disponibilizada.

Dessa forma, foram adquiridos hidrômetros volumétricos, transmissores de pulso e *dataloggers* para realizar o estudo do perfil de consumo do cliente. O hidrômetro volumétrico possui uma precisão ótima em baixas vazões o que o torna fundamental para o trabalho, a cada um litro passado, o hidrômetro emite um pulso que é captado pelo transmissor e enviado para armazenamento pelo *datalogger*.

Foram instalados em 80 imóveis os equipamentos elencados acima, obedecendo os critérios do plano de amostragem citados anteriormente, cada um com um período de sete dias para captura dos costumes dos clientes durante toda a semana.

Segue abaixo o perfil de consumo típico dos clientes do DMC Feira X:

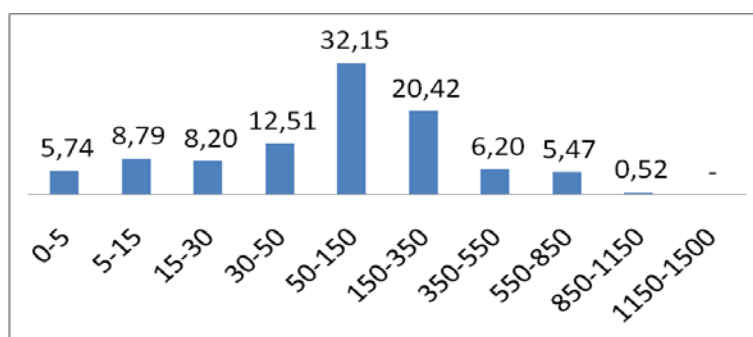


Figura 1 - Gráfico do perfil de consumo dos clientes do DMC

O gráfico acima demonstra que o percentual de 5,74% do consumo dos clientes são na vazão entre 0 e 5 litros por hora; 8,79% do consumo dos clientes são na vazão entre 5 e 15 litros por hora e assim sucessivamente.

Para se obter o IDM do parque de hidrômetros foi necessário fazer uma relação das informações da curva de envelhecimento com o perfil de consumo. Segue abaixo quadro demonstrando a relação e o cálculo do IDM:

Tabela 2- Relação da curva de envelhecimento e perfil de consumo

PERFIL	5,74	8,79	8,2	12,51	32,15	20,42	6,2	5,47	0,52	-	EP	IDM
Hidrômetro	v1	v2	v3	v4	v5	v6	v7	v8	v9	v10		
A98T049328	-100	-100	-100	-100	-99,83	-19,83	-9,3	-4,87	-3,93	-4,17	-72,25	27,75
A97L090311	-100	-99,67	-94,33	-30,67	-14,17	-13,33	-6,58	-6,53	-6,28	-6,08	-34,15	65,85
A95T036445	-100	-100	-100	-98	-5,33	-7	-4,83	-3,23	-2,97	-3,03	-38,63	61,37
										Média	-48,34	51,66

Após associar o erro do hidrômetro com a vazão de consumo dos clientes encontramos o EP (Erro Ponderado), que demonstra o percentual que o hidrômetro está deixando de medir de acordo com o perfil de consumo. Se os hidrômetros estão deixando de medir 48,34% então estão medindo 51,66% do volume que é disponibilizado ao mesmo, sendo assim, esse é seu Índice de Desempenho Metrológico.

Após efetuar todas as associações, segue o IDM do parque de hidrômetros do Feira X por idade:

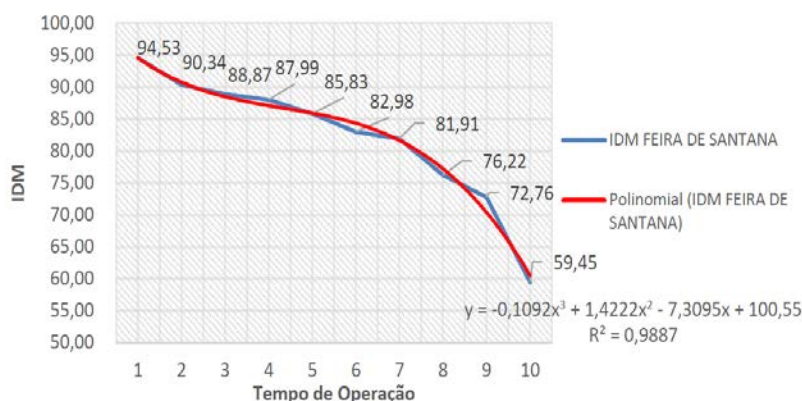


Figura 2 - IDM por idade

O gráfico demonstra que hidrômetros com até um ano de idade possuem um IDM de 94,53%, ou seja, mesmo o hidrômetro novo já tem submedição por serem velocimétricos e não medem com eficiência em baixas vazões. Os hidrômetros com mais de 10 anos possuem um IDM de 59,45% demonstrando que a idade é um fator importante para avaliar a necessidade de substituição dos hidrômetros.

USOS NÃO AUTORIZADOS

O combate aos usos não autorizados seguiu o fluxo abaixo, inicialmente visando conscientizar a comunidade da importância de se denunciar fraude e os prejuízos que a mesma causa a toda população.



Figura 3 - Fluxo do trabalho de mobilização social e fraude

Diversas atividades de mobilização social foram realizadas como: Realização de pesquisa de imagem junto à comunidade, visita a estação de tratamento de água, criação de grupo de Whatsapp para solução mais rápida por parte da Embasa dos problemas apontados pela comunidade, seminários, teatros, feira de saúde e a distribuição de panfletos para todas as residências explicando o que são fraudes e os prejuízos para a sociedade. Seguem algumas fotos da mobilização:



Figura 4 – Fotos da mobilização social no DMC

O DMC possui uma característica de uma população de baixa renda e muitos clientes fazem fraude por não possuírem condições financeiras de pagarem as contas em dia. Para regularizar esses clientes foram realizados dois mutirões de negociação de débitos visitando os clientes devedores de porta em porta e oferecendo condições facilitadas para pagamento dos débitos.

A associação de moradores do DMC disponibilizou um local para que a Embasa pudesse colocar um ponto de atendimento e receber os clientes após os mutirões de negociação. Para os clientes que auto-denunciavam as

suas fraudes, a Embasa retirava a fraude, mas, não aplicava as sanções cabíveis como forma de estimular novas regularizações.

Após a mobilização da comunidade, os trabalhos de pesquisa e retirada de fraudes foram iniciados, conforme detalhes elencados abaixo:

Tabela 3 - Resumo do trabalho de fraude

RESULTADO APÓS 1ª VISITA E FRAUDES ENCONTRADAS									
CLASSIFICAÇÃO	UNIVERSO DE PESQ. (CAD. COM.)	PESQ. (1ª VERIF. CAMPO)	INDICAÇÕES DA 1ª VISITA PARA EQUIPE EXECUTORA	BY PASS	HD DANIF.	CLAND. SUPRI.	LIG. VIOLADA	CLAND. REG.	HD INV. TOTAL
CONSUMO ATÉ 2 M³	424	309	10	3					3
FACTÍVEL	308	245	26		1	6		6	13
HIDROMETRO DANIFICADO	13	4	0						0
HIDRÔMETRO INVERTIDO	5	8	7						6
HIDRÔMETRO PARADO	431	349	17	7	1		1		10
INATIVA	568	440	175	1	1		106		108
POTENCIAL	47	24	9			1			1
SUPRIMIDA	78	56	57			17	4		21
CORTADA	31	24	20	1	1		8		10
CONSUMO DE 3 M³		73							
OUTROS			15	5	1		8	1	15
TOTAL	1.905	1.532	336	17	5	24	127	7	187

Foram identificados no cadastro 1.905 ligações com uma alta probabilidade de possuir fraude como: clientes com a situação da ligação inativa, potencial, factível, clientes com consumo menor do que dois metros cúbicos, etc. Desses, 1.532 ligações foram pesquisadas por uma equipe com um funcionário visando identificar a fraude através da entrevista com o cliente e vizinhos, análise da situação do pavimento, teste de flúor na água, retirada do hidrômetro, etc.

A equipe de fraude com moto e uma pessoa pesquisou 1.532 ligações indicando 336 ligações com suspeita de fraude para que três equipes com carro e duas pessoas fizessem uma pesquisa efetuando a escavação e retirando a fraude. Porém, apenas 187 fraudes puderam ser retiradas, pois, residentes do DMC ameaçaram nossas equipes com armas de fogo e o trabalho teve que ser suspenso.

RESULTADOS OBTIDOS

Após a execução dos três subprojetos de Perdas Aparentes foram atualizados o cadastro de 5.620 matrículas, substituídos 3.044 hidrômetros de acordo o IDM e retiradas 187 fraudes gerando um incremento de volume micromedido de 9,72% conforme demonstra tabela abaixo:

Tabela 4 - Resumo dos resultados de volume obtidos

Vol. Medido Jan/17 a Out/17 (m³)	330.535
Vol. Medido Jan/18 a Out/18 (m³)	364.537
Volume incrementado (m³)	34.002
% Incremento	10,29%
Ligações novas	45
Volume ligações novas (m³)	1.869
Volume incrementado retirando o volume das ligações novas do período (m³)	32.133
% Incremento	9,72%

O retorno financeiro com as ações também foi considerável, no total gastou-se R\$ 332.721,70 com todas as ações e o faturamento incrementado no período foi de R\$ 420.893,33, demonstrando também viabilidade financeira para as ações de combate a Perdas Aparentes, conforme demonstrado na tabela:

Tabela 5 - Resumo dos resultados financeiros obtidos

Custo ações	R\$ 332.721,70
Cadastro comercial	R\$ 54.440,10
Substituição de hidrômetro	R\$ 222.790,36
Retirada de fraudes	R\$ 55.491,24
Faturamento incrementado	R\$ 420.893,33
Retorno	R\$ 88.171,63

O índice de perdas no DMC reduziu 9,8% no período de janeiro a setembro de 2018, o trabalho não só apresentou um resultado financeiro como redução do volume perdido. Segue abaixo gráfico demonstrando:

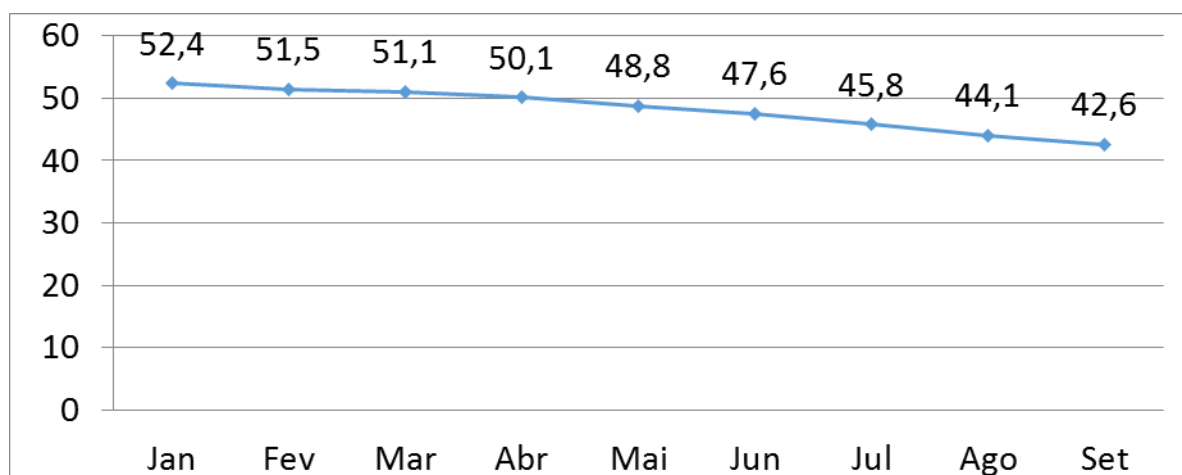


Figura 5 – Gráfico do índice de perdas

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A atualização de cadastro foi a primeira ação a ser realizada e foi executada sem nenhuma ação concomitante, dessa forma ficou fácil apurar que gerou um incremento de faturamento de 4,4%, além de fornecer informações essenciais para se trabalhar na micromedição e combate aos usos não autorizados.

Efetuar o cálculo do IDM do parque de hidrômetros trouxe uma assertividade maior na escolha dos hidrômetros para substituição, garantindo assim melhores ganhos de volume micromedido por hidrômetro substituído. Enquanto que o município de Feira de Santana ganha 1,14 m³ de volume por mês ao substituir um hidrômetro adotando apenas o critério da idade, os hidrômetros substituídos do DMC Feira X tiveram um incremento médio de 3,01 m³, comprovando que efetuar o IDM do parque de hidrômetros dá um retorno mais satisfatório na substituição dos hidrômetros.

Apesar do intenso trabalho de mobilização social, o trabalho de fraude foi prejudicado devido a diversas ameaças a vida dos colaboradores. Estima-se que 149 fraudes ainda não puderam ser retiradas e a parceria com a polícia para dias pontuais não funcionou. As equipes precisam de acompanhamento em tempo integral para atuar nessa área de baixa renda.

O volume disponibilizado do DMC reduziu 17% com as ações de perdas reais e mesmo assim o micromedido cresceu 9,72%, mostrando que as ações foram bastante consistentes. A redução no índice de perdas em 9,8%, com uma tendência de redução ainda mais para os meses subsequentes, deixa claro que trabalhar perdas de forma integrada é uma boa solução a ser adotada.

CONCLUSÕES

Ações para redução de perdas aparentes realizadas de forma integrada com a mobilização social, proporciona resultados interessantes, conforme foi demonstrado por esse trabalho. Devido ao DMC possuir uma população de baixa renda, caso a mobilização social não fosse executada, ações de cadastro e micromedição não teriam nem sido completamente executadas.

O trabalho de fraudes foi prejudicado por conta da ação de criminosos e a falta de apoio policial diariamente para acompanhamento de nossas equipes apesar de inúmeras ações de mobilização social. Ações de segurança junto às equipes precisam ser implementadas para garantir a integridade dos funcionários e a execução de todo o trabalho.

Efetuar o cálculo do IDM do parque de hidrômetros traz uma assertividade maior na escolha dos hidrômetros para substituição, garantindo assim melhores ganhos de volume micromedido por hidrômetro substituído. O cálculo do IDM para o DMC deve ser expandido para todo o sistema integrado de Feira de Santana aumentando a quantidade de amostras para a curva de envelhecimento e perfil de consumo garantindo assim uma maior assertividade para a substituição de hidrômetros de todo o sistema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15538: Medidores de água potável – Ensaios para avaliação de Eficiência. Rio de Janeiro. 2014.
2. BOVO, A. et al. Guia Prático - Técnicas para Controle e Redução de Perdas Aparentes – Processo Comercial. São Paulo, 2008
3. NIELSEN, M.J.; JUAREZ, T.; BONATO, A.; SACHET M.A.C. Medição de Água - Estratégias e Experimentações. 1 ed. Curitiba: Optagraf, 2003. 200 p.