

PROJETO +EFICIÊNCIA – AÇÕES PRÁTICAS PARA REDUÇÃO DE PERDAS NA CIDADE DE CARAGUATATUBA

Bruno Rafael Dmitruk

Engenheiro eletricista, MBA em gestão de projetos, gerente do setor técnico de operações da cidade de Caraguatatuba, na Sabesp.

Fernando Garcia Lopes

Contador, gerente do setor comercial da cidade de Caraguatatuba, na Sabesp.

Endereço⁽¹⁾: Av. Arthur Costa Filho, 131 - Centro - Caraguatatuba - SP - CEP: 11660-005 - Brasil - Tel: +55 (12) 3886-2300 - Fax: +55 (12) 3886-2310 - e-mail: bdmitruk@sabesp.com.br

RESUMO

O projeto +Eficiência foi planejado para que o conhecimento em combate a perdas, amplamente consolidado entre as equipes técnicas da empresa, estivessem acessíveis para as equipes de execução de serviços de campo, possibilitando a obtenção de resultados concretos na redução das perdas através da ação direta das equipes próprias, na realização do trabalho do dia-a-dia. Todas as ações realizadas (ajuste de pressões, renovação de hidrometria, combate a fraudes) foram realizadas e acompanhadas pelas equipes próprias, oferecendo aos funcionários a possibilidade de vivenciar um estudo piloto de combate as perdas, para reprodução da sistemática aplicada em outras regiões da cidade.

PALAVRAS-CHAVE: Redução de perdas, Redução de pressão, Hidrometria, Aprendizado.

INTRODUÇÃO

O projeto +Eficiência é uma ação prática que visa universalizar os conhecimentos sobre combate a perdas nas equipes operacionais, partindo do nível operacional até o nível gerencial, fomentando a discussão das ações realizadas e a proposição de melhorias buscando a redução do volume que é produzido, mas não é paga.

Conforme a Sabesp[1], o problema de perdas de água e de receita se constitui em duas partes: uma parcela do volume de água produzido por uma Concessionária que não chega ao seu destino pretendido, outra parcela da água que chega ao destino pretendido, mas não é paga.

A primeira parte do problema se resume no fato de que, de algum modo, perde-se água do sistema de distribuição. Pode-se perder água através de vazamentos em adutoras, redes de distribuição e ramais prediais. Normalmente, esses vazamentos são consertados/reparados tão logo sejam descobertos, ou comunicados, com o intuito de se minimizarem as perdas de água e danos causados por esses vazamentos.

Pode-se perder água, ainda, através de válvulas de controle defeituosas e também, através de vazamentos em reservatórios enterrados e por extravasamento de reservatórios.

Quando uma Concessionária de água constata que a discrepância entre o volume de água que ela produz e o volume de água que ela vende, ou permite que seja usado, pode ser causado por vazamentos, ela, geralmente, inicia um programa de detecção de vazamentos.

A segunda parte do problema de perdas de água e de receita diz respeito aos usos de água não-faturados, autorizados ou não.

Os usos de água autorizados e não faturados são caracterizados através dos usos próprios e usos especiais, enquanto os usos não autorizados e não faturados são caracterizados através das fraudes (ligações com “by-pass”, ligações suprimidas que não são cobradas e, de algum modo,

foram reativadas, abastecimento de caminhões-pipa em hidrantes, sem comunicação prévia e pagamento pela água retirada, ligações fraudulentas em redes e TAPs), das falhas no cadastro comercial e da submedição dos hidrômetros.

OBJETIVO

A universalização do conhecimento prático sobre o combate às perdas, em todas as áreas envolvidas no controle de perdas da cidade de Caraguatatuba, através de projeto piloto em um ambiente controlado, que apresente resultado mensurável, trazendo a certeza para todos os envolvidos sobre o funcionamento da metodologia que foi aplicada, permitindo replicação para outros bairros.

MATERIAIS E MÉTODOS

A abordagem deste trabalho foi focada na possibilidade de obtenção de resultados expressivos e facilmente apresentáveis aos envolvidos, tornando o aprendizado motivador para os funcionários que estiveram diretamente envolvidos com as atividades.

Neste norte, foram verificados os índices de perdas de todos os setores da cidade de Caraguatatuba, buscando um que permitisse através da ação da equipe própria, sem grandes investimentos, o combate a perdas de forma eficiente.

A cidade de Caraguatatuba é dividida em quatro setores de abastecimento, denominados Caraguatatuba, Jaraguazinho/Rio do ouro, Jetuba e Massaguaçu.

A dimensão de cada um deles é comparável quando analisamos a quantidade de ligações de água que cada um possui, conforme tabela abaixo.

Tabela 1: Número de ligações de água por setor de abastecimento

Mês	Número de Ligações de Água			
	Caraguatatuba	Jaraguazinho / Rio do Ouro	Jetuba	Massaguaçu
fev-13	41838	2134	2527	3962
mar-13	41881	2139	2532	3966
abr-13	41920	2144	2532	3970
mai-13	41868	2150	2545	3991

A partir desta informação, foi definido que a ação de combate a perdas se daria em um dos 3 setores menores, buscando rápido retorno dos esforços aplicados.

A segunda análise realizada foi a consolidação das informações sobre as perdas. O indicador utilizado pela Sabesp para controle de perdas totais pelas unidades operacionais é o IPDt (Índice de Perdas Totais). O IPDt é um valor anualizado, composto pelos valores de volume produzido (volume medido na saída da estação de tratamento de água) e volume micromedido (volume medido nos hidrômetros), considerando também os volumes utilizados operacionalmente e outros usos autorizados da água que não são faturados.

Tabela 2: IPDt dos setores de abastecimento da cidade de Caraguatatuba

Mês	IPDt - litros / ramal x dia			
	Caraguatatuba	Jaraguazinho / Rio do Ouro	Jetuba	Massaguaçu
fev-13	212	505	383	408
mar-13	223	508	375	410
abr-13	231	511	376	409
mai-13	240	511	378	397

A partir desta análise, foi definida que o projeto de redução de perdas seria realizado no setor Jaraguazinho / Rio do Ouro, que possuía o menor número de ligações de água e o maior índice de perdas.

Caracterização da região

Os bairros Rio do Ouro e Jaraguazinho são localizados a oeste da região central do município de Caraguatatuba, a uma distância de 2500m da orla marítima, tendo ocupação predominante de moradores fixos, o que diferencia esta região da característica geral da cidade, onde a ocorrência de residências para veraneio é comum.

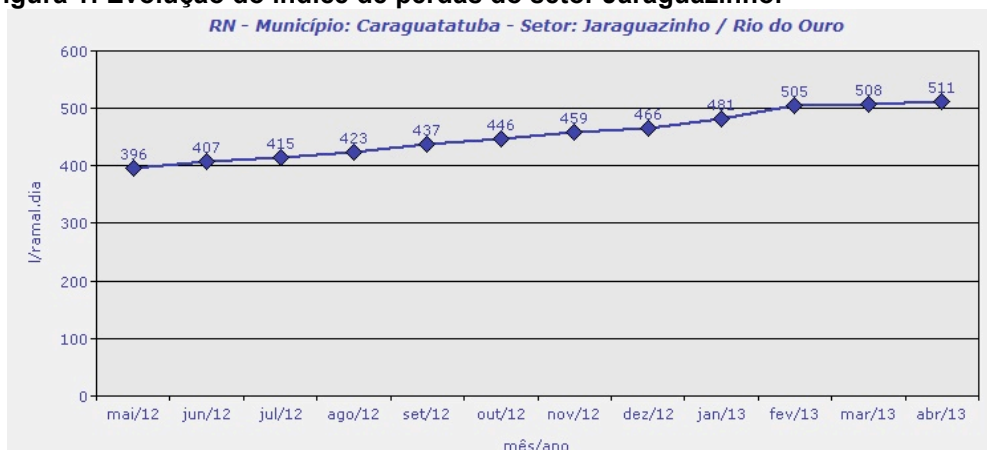
Esses bairros possuem uma área de aproximadamente 1km² e são abastecidos pelo setor de abastecimento Jaraguazinho/Rio do Ouro, com a seguinte configuração:

Tabela 3: Informações da região em maio/2013

Descrição	Qtd.
Nº total de ligações de água (ativas)	2.316
Nº de ligações ativas	2.144
N.º de economias	2166
Nº de ligações inativas	172
Extensão de rede de água	15.640 m
Volume produzido médio (VP)	60.416 m ³
Volume micro médio (VCM)	27.039 m ³
Volume de consumo faturado (VF)	32.596 m ³
Volume de perdas totais (VPERT)	33.377 m ³
Consumo médio por ligação	13 m ³
Valor faturado	R\$ 98.592,09
Valor faturado por ligação	R\$ 46,00

O índice de perdas apresentava em maio/2013 o seguinte perfil:

Figura 1: Evolução do índice de perdas do setor Jaraguazinho.



Em pesquisa no sistema de controle comercial, foram obtidas as seguintes informações sobre a região:

Tabela 4: Informações comerciais (maio/13)

Descrição	Qtd.
Ligações com consumo 0 (zero) ref. Maio/13	209
Ligações com consumo e média 0 (zero) ref. Maio/13	42
Hidrômetros com tempo de instalação superior a 5 (cinco) anos	376
Hidrômetros para adequação de CPH 3 x 1,5	8
Ligações com códigos impeditivos para leitura ref. Maio/13	11

Em complemento as informações coletadas nos sistemas de informação, foram ainda realizadas inspeções em 2316 ligações de água, ativas e inativas, buscando detalhes da região para complementar a caracterização, o resultado deste trabalho está tabulado na tabela 5:

Tabela 5: Dados adicionais para caracterização - Inspeção

Descrição	Qtde	%
Total de imóveis inspecionados	2.316	100%
Ligações ativas	2.144	93%
Ligações inativas	172	7%
Imóveis com morador	1949	84%
Imóveis sem morador	328	14%
Hidrômetros inclinados	81	4%
Hidrômetros sem lacre	858	37%
Cavaletes com "T"	1225	53%
Ligações com unidade de medição U.M.A.	205	9%
Ligações sem acesso para manutenção	652	28%
Ligações sem acesso para manutenção e leitura	53	2%
Ligações inativas com morador	90	52%
Vazamentos visíveis	8	0%
Ligações irregulares visíveis	2	0%
Divergências cadastrais	13	1%
Ligações inativas não localizadas.	32	1%

Planejamento das ações a serem realizadas

O planejamento das ações foi realizado em reunião, após a coleta de todas as informações, onde estavam presentes os gerentes geral, técnico e operacional, bem como o encarregado da área operacional.

Como resultado foi gerada uma planilha descritiva do planejamento, apresentada na figura 2.

Figura 2: Atividades a serem realizadas

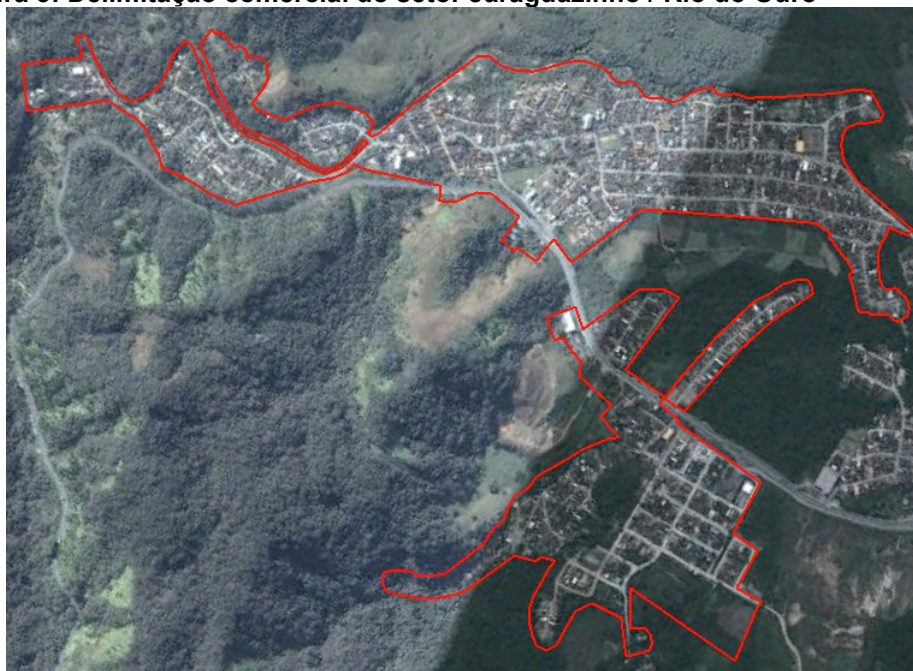
Seq.	Atividade	Responsável	Recursos	Realizado	A realizar	Cronograma												
						2013						2014						
						Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
1	Definir os setores a serem trabalhados	Pedro	MOP	X		X												
2	Garantir a estanqueidade do setor	Fernando / Bruno	MOP	X														
3	Verificar os pontos críticos de pressão	Bruno / Ronaldo	MOP	X														
4	Diagnosticar as pressões na rede de distribuição	Bruno / Ronaldo	MOP	X		X												
5	Disponibilizar listagem com 100% das ligações para realização de inspeção em campo.	Fernando	MOP	X														
6	Realizar levantamento cadastral comercial, identificando pontos de inspeção	Fernando	MOP	X														
7	Inspeccionar, regularizar e lacrar as ligações de água	Fernando	MOP	X	X	X	X											
8	Realizar remanejamento das 133 ligações para correção do Setor de Abastecimento	Marcelo / Rodrigo	MOP	X														
9	Ajustar bombas e VRPs para adequação da pressão de distribuição inicial	Ronaldo	MOP	X														
10	Verificar as válvulas existentes na rede, para setorização	Ronaldo / Mario	MOP	X														
11	Atualizar cadastro técnico com as informações verificadas	Mario	MOP	X														
12	Pesquisar vazamentos com haste de escuta	Ronaldo	MOP	X														
13	Geofonamento de Rede	Ronaldo	MOP	X		X												
14	Reparar vazamentos identificados	Ronaldo	MOP	X		X												

Garantir a estanqueidade do setor

A partir de 13/05/2013 o encarregado Ronaldo iniciou os trabalhos de verificação da estanqueidade do setor, inicialmente inspecionando as válvulas das redes que abastecem a região e interligam as redes de distribuição com outros setores de abastecimento.

O mapa inicial do estudo é o representado na figura 03, conforme os contornos na cor vermelha.

Figura 3: Delimitação comercial do setor Jaraguazinho / Rio do Ouro



Durante as inspeções iniciais foi identificado que na fronteira entre o bairro Rio do Ouro e Caputera existem alguns imóveis que são abastecidos pelo setor Rio do Ouro, representando consumo adicional sem o correspondente registro do valor faturado.

Para diagnóstico mais preciso da situação, foi instalado na rede de distribuição existente no local, de diâmetro de 50mm, a válvula identificada como V1 na figura 04:

Figura 4: Identificação da área adicional ao setor Jaraguazinho / Rio do Ouro



Após a instalação desta válvula e as demais manobras necessárias, a pressão nas casas da região foi reduzida para 8 m.c.a, indicando que é necessário que a rede de abastecimento seja alimentada através desta interligação.

Devido ao valor de pressão ser inferior ao necessário, foram desfeitas as manobras, e definido que estas casas serão abastecida pelo setor Jaraguazinho / Rio do Ouro, tendo seu consumo transferido para este setor.

Em verificação em campo conjunta entre as áreas operacional e comercial, foram identificadas as 133 ligações que estão nesta situação, que foram remanejadas no sistema comercial em Junho/2013.

Verificar os pontos críticos de pressão

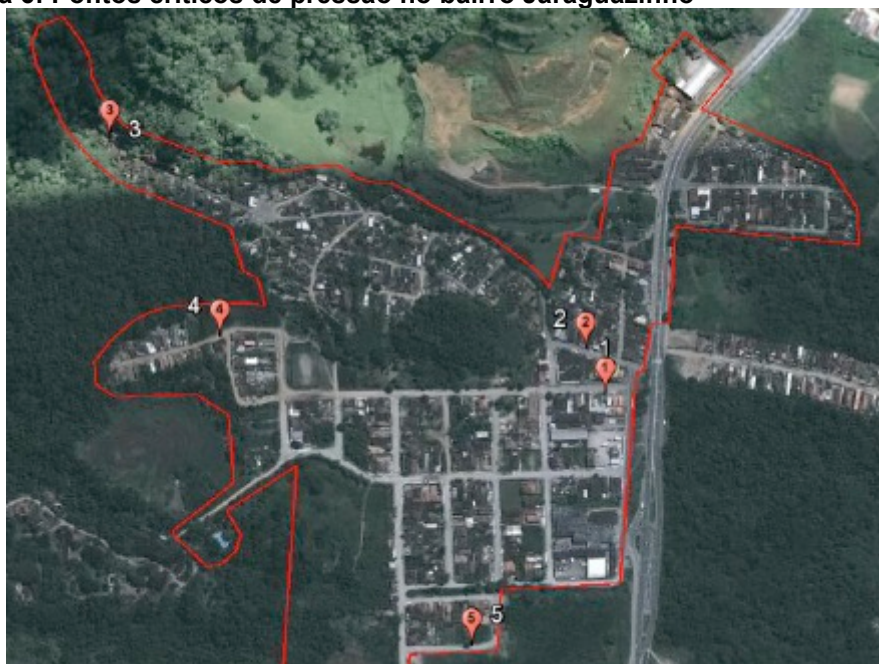
Baseado na experiência do encarregado de distribuição e coleta e das equipes operacionais foram apontados cinco pontos de monitoramento de pressão na região do bairro Rio do Ouro, que pode ser observado na figura 05, e oito pontos de monitoramento de pressão no bairro Jaraguazinho, que podem ser observados na figura 06.

Estes pontos serviram de base para o diagnóstico da efetividade das ações relacionadas a redução de pressão.

Figura 5: Pontos críticos de pressão no bairro Rio do Ouro



Figura 6: Pontos críticos de pressão no bairro Jaraguazinho



Diagnóstico é ajuste das pressões de distribuição de água

Com a identificação dos pontos a serem monitorados, foram desenvolvidas as tabelas para a coleta dos dados de pressão em campo.

De posse da tabela, o funcionário responsável pela coleta deverá se encaminhar à região a ser verificada e coletar os dados de pressão, tomando nota do valor visualizado e do horário de coleta das informações.

Após o monitoramento da pressão, foram realizados ajustes nas estações de bombeamento e nas VRP's que abastecem a região, buscando redução na pressão da rede de abastecimento, registrando o resultado obtido com a redução de pressão

Figura 7: Acompanhamento de pressão no bairro Jaraguazinho

Medição de Pressão - Jaraguazinho								
Número do Ponto	Data: 13/05/2013	Data: 13/05/2013	Data: 15/05/2013	Data: 15/05/2013	Data: 16/05/2013	Data: 16/05/2013	Data: 17/05/2013	Após Ajustes 01/07/2013
	Hora 08:30	Hora 14:20	Hora 08:17	Hora 13:40	Hora 09:00	Hora 13:30	Hora 08:33	Hora 07:30
1	44 MCA	30 MCA	30 MCA	32 MCA	30 MCA	37 MCA	38 MCA	37 MCA
2	60 MCA	60 MCA	60 MCA	60 MCA	60 MCA	60 MCA	60 MCA	45 MCA
3	16 MCA	14 MCA	12 MCA	18 MCA	18 MCA	18 MCA	18 MCA	10 MCA
4	22 MCA	15 MCA	20 MCA	18 MCA	20 MCA	18 MCA	18 MCA	18 MCA
5	38 MCA	26 MCA	29 MCA	29 MCA	29 MCA	29 MCA	29 MCA	29 MCA

Figura 8: Acompanhamento de pressão no bairro Rio do Ouro

Medição de Pressão - Rio do Ouro								
Número do Ponto	Data:13/05/2013	Data:13/05/2013	Data:15/05/2013	Data:15/05/2013	Data:16/05/2013	Data:16/05/2013	Data:17/05/2013	Após Ajustes 01/07/2013
	Hora 09:18	Hora 13:21	Hora 09:00	Hora 14:35	Hora 08:00	Hora 14:10	Hora 09:00	Hora 08:00
1	50 MCA	36 MCA	30 MCA	38 MCA	38 MCA	38MCA	37 MCA	38 MCA
2	50 MCA	34 MCA	40 MCA	36 MCA	40 MCA	40 MCA	40 MCA	40 MCA
3	18 MCA	08 MCA	10 MCA	10 MCA	13 MCA	13 MCA	13 MCA	13 MCA
4	30 MCA	22 MCA	22 MCA	22 MCA	23 MCA	25 MCA	22 MCA	25 MCA
5	25 MCA	16 MCA	20 MCA	24 MCA	23 MCA	25 MCA	23 MCA	15 MCA
6	50 MCA	50 MCA	58 MCA	58 MCA	58 MCA	58 MCA	60 MCA	44 MCA
7	30 MCA	28 MCA	30 MCA	28 MCA	33 MCA	32 MCA	32 MCA	15 MCA
8	30 MCA	16 MCA	28 MCA	29 MCA	29 MCA	28 MCA	28 MCA	25 MCA

Inspeção em busca de vazamentos não visíveis / Reparo de Vazamentos

Realização de pesquisa de vazamentos com haste de escuta em todas as ligações do setor, sendo que os vazamentos encontrados foram reparados pela mesma equipe.

Figura 9: Inspeção em ramal residencial com haste de escuta



Figura 10: Equipe realizando reparo na rede de abastecimento - 1



Figura 11: Equipe realizando reparo na rede de abastecimento - 1



Inspeção de irregularidades:

A equipe comercial realizou vistoria em todos os imóveis do bairro em busca de irregularidades, buscando regularizar as situações possíveis, e suprimir as que fossem necessárias.

Foram identificadas algumas ações que estão registradas nas figuras 10, 11 e 12

Figura 12: Fraude encontrada – Ligação direta



Figura 13: Fraude encontrada – By-pass



Figura 14: Fraude encontrada – Hidrômetro travado



RESULTADOS

O resultado mensurável obtido foi a redução das perdas no setor Jaraguazinho / Rio do Ouro, em 42%, quando analisamos o valor do IPDt absoluto mensal.

O indicador IPDt anualizado foi reduzido em 23%, este indicador irá absorver a alteração dos valores de perdas em 12 meses.

A tabela 6 apresenta os valores das perdas no período das ações do projeto.

Tabela 06: Evolução do IPDt na região do trabalho

Mês	IPDt Anual	Ligações	Produção	Micromedido	IPDt Mensal
abr-13	511	2144	60416	27039	502
mai-13	511	2150	59363	26452	494
jun-13	499	2274	50195	25901	345
jul-13	486	2258	48511	26984	308
ago-13	468	2262	49343	28350	299
set-13	451	2260	49315	27636	309
out-13	432	2259	50532	28985	308
nov-13	413	2266	52890	31270	308
dez-13	391	2264	56031	35864	287

O resultado esperado em relação ao envolvimento dos profissionais nas ações de redução de perdas foi obtido de forma louvável através da motivação percebida e da comemoração dos resultados mensuráveis atingidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SABESP. Metodologia para quantificação dos usos autorizados não medidos nos sistemas de distribuição operados pela Sabesp. RO - Sisperdas, Junho/2006