



## ÁGUA TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO: DESPERDÍCIO E MEDIDAS DE CONTENÇÃO

**Everton Emerich de Freitas <sup>1</sup>**

**Jairo Afonso Henkes <sup>2</sup>**

### RESUMO

Este estudo de caso tem a contínua importância de analisar as formas para conservar um importante recurso natural, a água, após tratamento e na fase de distribuição, por meio de medidas de contenção de desperdício pelo sistema de abastecimento público do município de Mangaratiba. Quando o manancial de abastecimento for pequeno isolado e fragmentado se faz a necessidade de implementar um programa de redução de perdas incorporar técnicas necessárias a fim de aprimorar o melhor desempenho do sistema e garantir a disponibilidade hídrica para determinada região. Através de pesquisas em documentos, entrevistas, fotos, feiras é que se pode concluir neste estudo de caso que é possível melhorar o sistema sem degradar o meio ambiente. A falta d'água se dá pelo desperdício em algum ponto desconhecido, que denomina-se de vazamento oculto. A educação ambiental e instrumentos tecnológicos são ferramentas que podem ser empregadas pelo gestor ambiental à campo, de forma interdisciplinar, para identificar e prevenir perdas de água potável nas redes de distribuição. Vale ressaltar que o plano de gestão e planejamento bem feito pode trazer benefícios para as concessionárias do abastecimento de água, em busca da sustentabilidade do sistema.

**Palavras-chave:** gestão ambiental, desperdício, água, vazamento, perda de água.

- <sup>1</sup> Acadêmico do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – Unisul Virtual. E-mail: evertonemerich@gmail.com
- <sup>2</sup> Mestre em Agroecossistemas. Especialista em Administração Rural. Engenheiro Agrônomo. Professor do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental da Unisul. E-mail: jairo.henkes@unisul.br

## **1 INTRODUÇÃO**

A Água potável que chega à casa do usuário ou estabelecimento comercial é precedida por processos de tratamento e distribuição, e todo o seu percurso está constituído de instalações e equipamentos sujeitos a incrustações, trincas e fissurações.

É importante ressaltar que água que abastece o sistema público é um recurso natural esgotável, porém tem o seu limite, muitos problemas da falta d'água de uma determinada região são relacionados às perdas provocadas pela durabilidade das tubulações.

A falta de água de uma determinada região está submetida ao desperdício pelo usuário do sistema de abastecimento público, através dos desperdícios por fraudes do sistema. A degradação ambiental das áreas de entorno dos mananciais que atendem a demanda da população está cada vez mais acentuada, diminuindo a disponibilidade hídrica ,acentuada pelo aumento crescente da população.

A proposta deste estudo é levar ao leitor de forma clara como se dá o processo de identificação das causas que determinam as perdas, além de demonstrar o plano de redução de perdas no sistema de abastecimento de água no distrito de Costa Verde do Estado Rio de Janeiro.

Vale ressaltar que este estudo de caso tem a visão de um empregado público da área de saneamento que tem a intenção de inserir a Gestão Ambiental no processo de redução de perdas de água no sistema de abastecimento público, com intuito de melhoria da oferta de água no Município de Mangaratiba.

## **2 TEMA**

Dentro dos conceitos e metodologias para o controle de perdas nas redes públicas de abastecimento de água, deve-se abordar as principais causas das perdas nesses sistemas e relacioná-las às principais medidas de controle necessá-

rias para evitá-las, neste ponto de partida. O objetivo deste estudo é estimular o uso de tecnologias já existentes no mercado, para a redução das perdas no sistema, propriamente destinadas aos profissionais da área de saneamento como ferramentas de gestão ambiental, que devem ser inseridos no campo da área operacional pela concessionária, embora não seja tão propagada a respectiva tecnologia.

A falta de conscientização voltada para a conservação dos recursos naturais a fim de proteger o bem comum público, os usuários do sistema de abastecimento público acabam enfatizando o erro dos medidores instalados em suas residências, quando ocorre elevado consumo, desperdiçando a oportunidade de usufruir deste equipamento para controlar seu consumo e economizar este recurso natural, destaca-se aí a importância da medição de consumo.

A água que abastece o sistema público é um recurso natural, esgotável e muito disputado, onde é imprescindível a compatibilidade dos quesitos de disponibilidade e potabilidade deste bem, que é fornecido a todos os usuários sejam na categoria: Comercial, Domiciliar, Industrial, Agricultura ou da Saúde Pública. Diante da diversidade de usos e conflitos, este estudo pretende dar maior ênfase aos usuários da zona urbana, do setor comercial e domiciliar que tem se multiplicado em grande escala, obrigando as estações de tratamento a trabalhar além de seus limites.

Segundo o jornal O Globo (01/08/2013) os últimos diagnósticos dos serviços de água e esgoto do Brasil, publicados pelo Ministério das Cidades, mostram que os percentuais históricos da Cedae em perdas na distribuição são de 50% por cento (O GLOBO, 2013).

O tratamento de água para o abastecimento público é constituído de instalações e equipamentos, distribuídos em etapas de desinfecção da água, afim de alterar suas características, para torná-la compatível com as exigências do usuário e da saúde pública. A água é captada de um manancial através da adução por estação elevatória e liga o manancial à ETA, nesta primeira etapa dispõe-se de uma bacia de tranquilização, que tem a finalidade de reduzir a pressão da água e realizar o gradeamento, para reter os resíduos sólidos maiores. Segue na sequência com a etapa de Floculação/ Coagulação; posteriormente a parte pesada existente que decanta no fundo do tanque em processo chamado de decantação, onde as partes leves (os

sedimentos) serão encaminhados e removidos através do processo de filtração, onde finalmente serão retiradas as impurezas leves, resultando em uma água tratada, que é bombeada para o reservatório de distribuição, para depois chegar na casa dos usuários através da rede de distribuição por adução.

O sistema de adução é o transporte da água pelas tubulações do sistema de abastecimento de água, muitos problemas da falta d'água de uma determinada região são relacionados a dois tipos de perdas: Perdas reais (físicas) em que a água é efetivamente desperdiçada, pois não chega ao usuário, sendo desperdiçada através dos vazamentos nas rede de distribuição, captação de água, reservatórios e adução e perdas aparentes (não físicas), tais como: erros de medição em hidrômetros; fraudes; ligações clandestinas; falhas no cadastro e a ausência de medidor no imóvel, neste caso a água é consumida, porém não é contabilizada (SENAI, 2005).

A disponibilidade deste recurso em várias formas, no estado líquido, gasoso e sólido, é encontrada principalmente no estado líquido, constituindo um grande papel reciclador através do ciclo hidrológico, sendo cientificamente considerado um recurso natural renovável. Este conceito determinava o preceito de abundância, no entanto se contradiz, pois está entre os principais componentes da crise ambiental atual (BRAGA et al, 2005).

O Gestor da água deve ter a consciência de que a mudança nos hábitos não é uma coisa tão simples que possa ser imposta, mas deve ser uma escolha de um trabalho consistente que disponibiliza a educação ambiental e recursos tecnológicos como ferramentas de gestão ambiental, assim como medidas de contenção para suggestionar à população para economizar água e a concessionária à reduzir as perdas da rede.

Diante deste cenário ambiental e operacional, qual a proposta de remediação ambiental imposta ao recurso hídrico? E qual a disponibilidade hídrica que teremos para as próximas décadas?

Deve se levar em consideração de imediato os problemas relacionados com perdas, pois constantemente se vê no noticiário reportagens sobre estiagem e a mortandade dos rios, que abastecem uma determinada região do país. Em relação a

isto, quais as ações que estão sendo tomadas? Quais as Inovações tecnológicas, Quais as ações em termos de educação ambiental desenvolvidas? O que de prático têm sido realizado, em termos de capacitação profissional para detecção de vazamentos na rede pública, em domicílios e afins.

“A crise no abastecimento de água de água que a Grande São Paulo vive hoje não é a primeira nem será a última. Primeiramente em função de limites naturais na disponibilidade hídrica, da poluição de rios e represas, da ocupação desordenada de mananciais, do descaso no uso e da falta de políticas eficientes para reeducar o consumo e reduzir perdas, a região só tem água garantida até o 2010” (MARIANA VIVEIROS e SIMONE IWASSO, 2003).

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Este trabalho tem como objetivo levantar e descrever os principais problemas relativos às perdas registradas no sistema de abastecimento público de água na cidade de Mangaratiba no estado do Rio de Janeiro região Costa verde.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Propor a introdução de tecnologia como ferramentas de gestão ambiental com o intuito de abrandar, finalizar e garantir a contínua redução das perdas reais e perdas aparentes.
- Desenvolver ou propor soluções de sustentabilidade no sistema de abastecimento de água.
- Descrever a situação real do sistema de abastecimento urbano do município de Mangaratiba no cenário operacional, identificando os pontos negativos.
- Avaliar a disponibilidade de recursos hídricos na região Costa Verde X Muni-

cípio de Mangaratiba do Estado do Rio de Janeiro.

- Descrever as tecnologias existentes para a identificação de perdas do processo operacional em especial na distribuição, no contexto de abastecimento urbano da cidade de Mangaratiba - RJ.
- Propor medidas de reparação e ajustes no faturamento de consumidores após constatação e comprovação de vazamentos.
- Propor metodologia de detecção e prevenção ao desperdício de água tratada na rede da cidade de Mangaratiba-RJ.

## **4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

### **4.1 CAMPO DE ESTUDO**

A elaboração deste trabalho é fundamentada em uma pesquisa exploratória, pois envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram (ou tem) experiências práticas com o problema pesquisado e análise de exemplos que estimulem a compreensão do caso. Possui ainda a finalidade básica de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias para a formulação de abordagens posteriores. Dessa forma, este tipo de estudo visa proporcionar um maior conhecimento para o pesquisador acerca do assunto, a fim de que esse possa formular propostas mais precisas ou criar hipóteses que possam ser pesquisadas por estudos posteriores (GIL, 2002).

O universo desta pesquisa compreende o sistema de abastecimento público de água, neste estudo de caso não será avaliada toda a estrutura organizacional da Empresa de Saneamento, tampouco serão consideradas todas as regiões que são atendidas pela concessionária de saneamento do Estado do Rio de Janeiro, mas sim uma amostragem específica, em uma determinada região e a estrutura local constituída da parte operacional, com a manutenção de redes e atendimento ao cli-

ente.

## 4.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os principais instrumentos de coleta de dados serão a pesquisa bibliográfica, entrevistas, relatórios e a observação direta ou indireta à campo. Os instrumentos de coletas de dados neste trabalho são descritos a seguir

Quadro 1- Instrumento de coleta de dados

Instrumento de coleta de dados	Universo pesquisado	Finalidade do Instrumento
Entrevista	Chefe de coordenação operacional de manutenção e Chefe de coordenação de arrecadamentos e faturamento	Verificar as informações pertinentes sobre a origem e a sua respectiva causa e consequência relacionadas as perdas provenientes de vazamento
Observação Direta ou do participantes	A identificação e a localização do vazamento encontrado.	A metodologia e o controle utilizado, identificar no local quanto ao dano ambiental e o resultado satisfatório
Documentos	Livros, manuais, sites e relatórios. Artigos, dissertações, Teses, monografias, cases, sites, etc.	Reunir o material para elucidar o estudo de caso
Dados Arquivados	Documentos de boletim informativos da empresa, Intranet corporativo.	Consistência com informações precisas do conteúdo

Fonte: Adaptado de CAVALCANTI e MOREIRA (2008).

## 5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

O município de Mangaratiba faz parte da região denominada “Costa Verde”, litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, fazendo limite com Rio Claro (ao Norte), Itaguaí (a Leste) e Angra dos Reis (a Oeste). O Município dista 85 km da capital do Estado, tendo como principal acesso rodoviário a BR 101 – Rio/Santos que corta todo seu litoral, havendo ainda um acesso secundário pela Rodovia RJ-149 (Mangaratiba/ Rio Claro). Em 2010, de acordo com o censo do IBGE, Mangaratiba apresentava uma população de 36.456 habitantes, porém em época de verão pode ultrapassar a casa dos 100 mil habitantes, em função da temporada de veraneio.



Figura 01 – Mapa de localização do município de Mangaratiba-RJ

Fonte: DER(2006)

A Concessionária de abastecimento responsável é a Companhia de Águas e Esgoto do Estado do Rio de Janeiro (CEDAE), constituída oficialmente em 1º de agosto de 1975 ,a companhia é oriunda da fusão da Empresa de águas do Estado da Guanabara (CEDAG) , da Empresa de saneamento da Guanabara (

ESAG) e da companhia de saneamento do Estado do Rio de Janeiro ( SANERJ)

“A Missão da CEDAE é de ter a consciência do contexto no qual está inserida, e, por conta disso, realiza várias ações no âmbito social e de meio ambiente com o objetivo de promover uma melhor qualidade de vida para a sociedade” (CEDAE, 2014).

A CEDAE opera no município de Mangaratiba em convenio, conforme prevê a Lei nº 11.445/07, tendo como maior fonte de abastecimento para a região a água de boa qualidade proveniente de rios do alto da serra. O sistema de abastecimento de água é constituído pelo sistema de tratamento convencional e vinculado a principal estação de tratamento do Guandu, na região metropolitana do Rio de Janeiro.

O abastecimento de água da região extrapola a capacidade das estações de tratamento, especialmente no verão, quando a captação de água vai além do que o permitido para atender a demanda do município na temporada. Aliada a este problema, ainda observa-se o desperdício de água, principalmente em função da rede a trabalhar sob alta pressão, e de outros fatores negativos identificados pela concessionária, especialmente por ter assumido uma ETA antiga da Prefeitura por meio de concessão e com a situação das redes de abastecimento desconhecida pelos gestores.

O sistema do município de Mangaratiba basicamente é composto por uma captação na serra (com uma pequena barragem de elevação em concreto), sistema de simples desinfecção sem fluoretação, registrando-se que o manancial é pequeno, e não dispõe de reservatório com volume adequado às necessidades em picos elevados de consumo.

A estrutura organizacional básica do distrito está situada à Rua Major José Caetano, 122, Centro de Mangaratiba. Ela é vinculada à Diretoria de Distribuição e Comercialização Metropolitana (DM) e à Gerência Regional Oeste (GRO). O distrito local é dirigido por Chefe de coordenação operacional de manutenção e Chefe de coordenação de arrecadamentos e faturamento o seu quadro técnico permanente é composto por doze empregados na área operacional e manutenção da rede de distribuição e dois na área comercial, diretamente ligado aos clientes da companhia

daquela região atendendo os Bairros Vila Muriqui ,Itacuruçá, Ibicuí e o Centro de Mangaratiba, totalizando 350 km de rede em toda a sua extensão (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO, 2011).

## 6 PROPOSTA DE SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

A partir das análises efetuadas neste estudo, sugere-se que a Companhia adote as ferramentas de gestão ambiental e as adote novas tecnologias, com a adoção de estratégias de planejamento, para buscar a sustentabilidade do sistema de abastecimento da região de Costa Verde. O município de Mangaratiba conta com uma população de aproximadamente 36 mil habitantes, porém na temporada de verão pode ultrapassar a casa dos 100 mil habitantes, como pode se ver na figura 1 a seguir, o que justifica um melhor planejamento e investimentos no sistema de abastecimento público. Nas últimas três décadas tem se verificado um crescimento populacional em razão do crescimento econômico demonstrado pelo município vizinho, Itaguaí, que se desenvolveu acima da média regional com a implantação do Arco Metropolitano e a instalação de novas Indústrias.

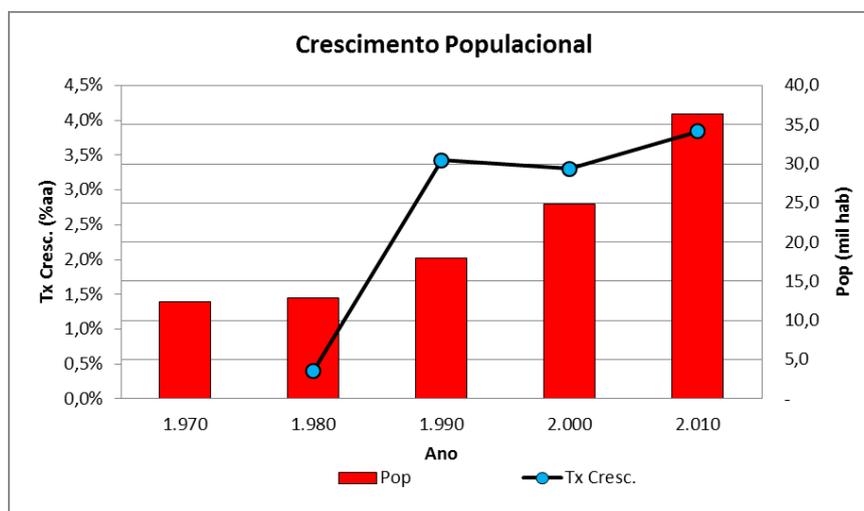


Figura 1. Crescimento Populacional de Mangaratiba – RJ

Fonte: Relatório PMM (2013)

A implantação de diversas obras que fazem parte de Projetos do Governo do Estado do Rio de Janeiro e da Prefeitura do Município, têm a expectativa de aumentar a oferta de água, através da ampliação do Novo Sistema de Abastecimento de Mangaratiba, impulsionada pelo crescimento populacional da região. Embora o ponto crítico seja o de levantar a discussão sobre o índice de perdas de água na região, deve-se observar que o projeto contempla a substituição da rede de abastecimento antiga, principalmente em bairros onde existem os principais incidentes e as reclamações dos usuários, em função dos constantes vazamentos.

Os pontos levantados são primordiais para a sustentabilidade deste importante recurso natural, tudo indica que os possíveis fatores para o rompimento de tubulações, devem ser investigados na rede de distribuição e são normalmente provocados por incrustações, estaqueamento, raízes de árvores, rede de esgoto, entre outros.

De acordo com Silva e outros (2000), após a execução da obra de substituição das redes no Distrito de Ipanema, em Porto Alegre RS, no segundo semestre de 1998, o número de ocorrências de fuga no Distrito aumentou em 6,45% em relação ao primeiro semestre de 1998. Este aumento deveu-se aos acidentes ocasionados com as obras de implantação de redes de esgotos sanitários que estavam sendo executadas na área do Distrito, pois este aumento ocorreu nos ramais e na rede distribuidora.

De acordo com o censo do IBGE e informações dadas pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINS), o município de Mangaratiba apresenta a seguinte situação demonstrada na tabela 1.

Tabela 1. Situação do Saneamento em Mangaratiba – RJ

IBGE		SINS /10	
mil (unid)	%	mil (unid)	%
17,3	62%	10,7	38%

Fonte SINS, 2010.

Observa-se que a divergência entre IBGE e SNIS indica o alto índice

de perdas no sistema e uma semi cobertura com saneamento em determinadas regiões da cidade.



Figura 2. Flagrante de vazamento no Sistema  
Fonte: Do Autor, 2014.

Segundo o dicionário Soares Amores, o vazamento “é o ato ou efeito de vazar”, vazar é transpassar, perfurar, deixar sair o líquido. A água que escoia em tubulações pressurizadas contém energias em várias formas; a principal é a energia cinética, desta forma quando a tubulação se rompe o líquido se infiltra no solo principalmente em solo arenoso, o que se denomina como perdas não aparentes, pois um pequeno vazamento não visível pode acarretar sérios danos ao meio ambiente até que seja detectado. A perda de água no município de Mangaratiba é muito elevada, e está vinculada a diversas situações como à perda aparente (cadastro técnico incorreto) somados às perda visíveis nos ramais. De acordo com o relatório mensal de atividade do mês de julho do ano de 2014, foram detectados 47 vazamentos aparentes (quantitativo), sendo necessários 47 reparos na rede, como pode se verificar na Tabela 2 a seguir, não sendo contabilizados neste relatório os vazamentos invisíveis.

Tabela 2. Manutenção de Rede Distribuidora de Água/Vazamentos reparados (Quantitativo)

EM RAMAIS	24
EM DISTRIBUIDORES	23
TOTAL GERAL	47

Fonte: RELATÓRIO CEDAE, 2014.



Figura 3. Equipe de Macromedição

Fonte: Lamon, 2014.

Com intuito de levantar, coletar e analisar dados sobre o sistema que abastece o distrito de Mangaratiba, de acordo com a fonte de abastecimento, realizaram-se diversas medições no sistema, referente à questões como: volumes de água produzidas (macromedição), volume micromedidas e índice de micromedição, que são recursos imprescindíveis para efetivar o cálculo do volume captado e distribuído.

Um sistema de macromedição é fundamental para gerar informações que apoiem a tomada de decisão na operação de um sistema de abastecimento e também para controlar e eliminar as perdas.



Figura 4. Hidrômetro instalado

Fonte :CEDAE, 2014.

Entende-se por micromedição como um instrumento importante para trabalhar em conjunto com o sistema de macromedição, compreendendo que a micromedição é a medição do consumo realizada no ponto do alimentador predial de um determinado usuário, de acordo com decreto estadual 553/76, utilizando-se do equipamento denominado hidrômetro, que é um aparelho destinado a medir o consumo de água, independente da categoria ou faixa de consumo. Excepcionalmente compreende a medição permanente do volume de água consumido e que é registrado periodicamente por meio da indicação propiciada pelos hidrômetros, daí a importância da instalação de medidores individualizados, em um estudo de caso do setor comercial da concessionária foi solucionado o demanda pelo volume apurado de uma determinada pousada, a Pousada das Pedras, situada na rua Ceci sob nº251 no distrito de Itacuruçá, onde foi identificado um vazamento após constatado um volume e valor da exorbitante na fatura, ocasionado pelo estaqueamento de fundações em construção no terreno ao lado da pousada, o que danificou o reservatório inferior, que apresentou fissuras ocasionando a infiltração no solo da água armazenada na cisterna da pousada, este escoamento de água foi contabilizado pelo medidor.

Deve-se ressaltar a importância da vida útil do hidrômetro de cada fabricante, o município de Mangaratiba compõem a maior parte do sistema “hidrometrado” da concessionária com mais de 20 anos e muito deles já sem funcionamento eficaz ; a troca do hidrômetro antigo ou com vida útil vencida

visa reduzir as medições não precisas, pois embora o fluxo de água passe e não são contabilizadas.

O município de Mangaratiba contém em sua rede a pena d'água, que é um dispositivo limitador de consumo ( LC), destinado a limitar o fornecimento d'água em volumes preestabelecidos pela concessionária. A pena d'água é um dispositivo que provoca perdas de carga, que ocorre no denominado disco de orifício. Com a pena d'água é possível estimar o consumo do empreendimento. Em determinada época, a concessionária adquiriu a concessão deste sistema pela prefeitura local e já instalado, a sua instalação se deu a dificuldade na aquisição de hidrômetros para atender a demanda e também dificuldades ligadas à medição e manutenção destes.

Outro caso comum encontrado em sua rede é a ligação direta executada pelo usuário, muitas delas enterradas sendo desconhecidas pela concessionária e o usuário alega que a água vem de outra fonte. A substituição de penas d'água ou ligação direta por micromedição ,visa equalizar o consumo e principalmente combater as perdas do sistema.

O planejamento e o controle de cadastro do usuário, não é tão certo do sistema SASB da Companhia, já a situação do "Cadastro Técnico" onde em princípio, os problemas são relevantes pela insuficiência do número de funcionários para recadastramento dos usuários ,embora a sua rede tenha um total de 350km de extensão oficial. Entretanto é provável que a rede presente em sua extensão conexões estranhas desconhecida pela concessionária, pois foram muito expandidas por ligação de ramal de viagem, conhecidos por fraudes executados por loteadores por conta própria sem o parecer técnico da empresa e pelos ocupantes de área desordenadas sem o controle técnico e cadastral dos usuários.

Por educação ambiental entende-se:

"...os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade" (Política Nacional de Educação Ambiental – Lei nº 9795/1999 , Art 1º).



Figura 5: Identificação de furto de água.

Fonte: <http://www.rj.gov.br/web/imprensa/exibeconteudo?article-id=923690>

A educação ambiental é uma ferramenta essencial para propor medidas de contenção de furtos de água, não atinge apenas a concessionária, mas também ao usuário – pagador, que é quem paga pelo fornecimento. Segundo o chefe de operação da concessionária local, quando é feita uma ligação irregular ela está reduzindo a pressão da água dificultando assim que ela chegue a um ponto mais alto e mais distante. Estima-se que o usuário que não paga pelo serviço gaste três vezes mais do que o usuário legal, sem a consciência do que está gastando, ou seja, desperdiçando este recurso natural. A educação ambiental e a gestão hídrica estão inseridas nesse contexto de mudança de paradigma relacionado à cultura, onde deve haver o reconhecimento da água como um bem público, dotado de valor econômico, essencial à vida; assim como descreve o Artigo I, da Lei nº 9.433/ 97, que descreve como fundamento “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos uso” (Política Nacional de Recursos Hídricos, 1997).

A educação ambiental também pode proporcionar à concessionária e ao usuário beneficiado pela medição individualizada, formas de identificação e prevenção quando ao assunto for vazamento no ramal interno, para chamar para a responsabilidade do conserto. Todavia muitos consumidores culpam ao medidor pelos erros dos valores da conta muitas vezes por motivo de desconhecimento técnico, ignorando a existência de vazamento visível ou

oculto em um imóvel, quando o atendente fornece informações que está passando água pelo medidor para dentro do imóvel, normalmente ocorre desentendimento, pois o consumidor já chega ao setor comercial alegando a cobrança indevida e não aceita outra hipótese. O profissional preparado em campo visitando as residências com alto índice de vazamento é essencial para deixar informações técnicas claras e solucionar as dúvidas dos usuários.

Daí a necessidade do diagnóstico hidráulico, pois o seu procedimento é de análise do consumo do cliente pelo sistema da companhia. Em seguida é avaliada a média de consumo, pelo qual seria o consumo adequado para a economia. Após este procedimento são executados testes simples para confirmar a suspeita de vazamentos no trecho do hidrômetro que alimenta a cisterna, testes na cisterna e no reservatório superior (análise de rebaixamento de nível de perda de água), testes nas válvulas ou caixas de descarga, inspeção visual nas conexões e torneiras e aferição de pressão.

Para estas situações são recomendadas os seguintes procedimentos.

1. À noite, antes de dormir, e após todos terem utilizado a água, anote os números pretos;

2. No dia seguinte, antes de usar a água, marque novamente os números pretos, prossiga marcando o nível do reservatório inferior e superior e feche o registro de entrada da água dos reservatórios neste caso: as bóias.

3. Caso ninguém tenha utilizado a água e o nível de água estiver baixando, pode ser sinal de vazamento na parte interna da cisterna ou parte interna da residência (banheiros, a cozinha ou tanque )

4. Outro procedimento fechar as torneiras e as bóias para verificar se o ponteiro do medidor está girando neste caso pode ser vazamento no alimentador predial que alimenta os reservatórios.

- 5- Utilizar um manômetro para aferição de pressão.



Figura 6: Equipe inspecionando  
Fonte:DAE

Estes procedimentos deverão ser contínuos e adequados em todo o ciclo que é constituído de: operação e manutenção, ale do atendimento ao cliente deste sistema. Para a implementação de tecnologias tais como a de equipamentos de identificação de vazamentos, segundo Tardelli (2006), as técnicas de ensaio a serem empregadas para localização de vazamentos, devem ser integradas às ações desenvolvidas pela companhia de saneamento. A importância do incentivo tecnológico e mão de obra especializada de detecção de vazamentos são fundamentais, pois já existe no mercado vários métodos de detecção de vazamento de água invisível e de tubulações soterradas como exemplos: o Geofone, o Haste de escuta e outros:

O Geofone é semelhante a um médico ou enfermeiro com um estetoscópio, o equipamento possui duas “sapatas” que são colocadas diretamente no solo e transmitem ao operador através dos estetoscópios ruídos que podem identificar e localizar os vazamentos. Podem ser mecânicos, onde a transferência do som se dá apenas pela vibração de uma membrana interna que amplia os ruídos detectados ou equipamentos mais sofisticados onde está a vibração, pode ser filtrada ou amplificada em até 5000 Hz de frequência com piezômetros. É a forma mais utilizada nas detecções de vazamentos, sendo, o equipamento mais econômico no caso é o Geofone mecânico. Uma das suas desvantagens é que necessita de pessoas altamente treinadas para identificar e interpretar os ruídos (COSTA, 2008).

A Haste de escuta é parecida com o Geofone mecânico, é um equipamento simples, que também capta as vibrações que são interpretadas pelos operadores.

Constituídos de uma haste metálica fixada a uma membrana vibratória o equipamento pode captar vibrações com contato direto nas tubulações. São utilizadas para a identificação de possíveis vazamentos e não para a sua localização. Podem também estar acopladas com amplificadores eletrônicos que aumentam o seu desempenho (COSTA, 2008).

O “Correlacionador de Ruído” é o equipamento mais sofisticado, instalado diretamente em tubulação a serem monitorada. A fim de identificar a localização exata do vazamento, o uso deste equipamento são utilizados principalmente em locais de alta rotatividade de automóvel, pelo qual os funcionários são prejudicados pelo ruído do local e são altamente precisos (RCAHYDROTECH, 2014).

O “Sensor Ortomat” pode ser colocado diretamente nos canos ou nas hastes das válvulas, ou em hidrantes subterrâneos. Este procedimento de pesquisa é não-destrutivo, funciona com tecnologia de localização de vazamento por escuta. Os dados então são transmitidos via rádio para um receptor móvel com fins de realizar avaliações (RCAHYDROTECH, 2014).

O equipamento tecnológico para detecção de vazamento é o caminho para melhorar a gestão e o planejamento além de reduzir os custos diretos e indiretos para a concessionária e assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água da região.

## 6.1 PROPOSTA DE MELHORIA PARA A REALIDADE ESTUDADA

Foram descritas as propostas integradas com o plano de gestão e planejamento do recurso hídrico local. O gestor ambiental do recurso hídrico deve ter a consciência que as metodologias aqui mencionadas não é uma coisa tão simples para ser implantada devido ao sistema ser fragmentado e isolado, é preciso dispor de macromedição e controle operacional, hidrometria universalizada e atualizada, promover a educação ambiental; programa de redução de perdas combater fraudes atualizar o cadastro técnico e inserir o gestor ambiental no quadro da empresa para

atuar de forma interdisciplinar e disponibilizar equipamentos tecnológicos .

## 6.2 RESULTADOS ESPERADOS

Ao implantar os métodos e os procedimentos mencionados, espera-se que o distrito local possa adequar as técnicas de gestão e planejamento ambiental para o bom funcionamento do sistema de abastecimento da Cidade de Mangaratiba, a fim de garantir o retorno financeiro e a sustentabilidade deste recurso natural.

## 6.3 VIABILIDADE DA PROPOSTA

É possível aumentar a distribuição de água para atender a cidade e a demanda de crescimento populacional local, principalmente nos dias de verão, onde se faz necessário um bom programa de educação ambiental. Implantando o plano de gestão e planejamento proporcionar-se-ia uma direção do melhor caminho do fluxo de água no sistema de água tratada e distribuída. No entanto a água perdida sem sistema de macromedição e micromedição não é contabilizada para fins de retorno financeiro.

Com o programa de redução de perdas juntamente com os recursos tecnológicos em prática trarão benefícios com as detecções de vazamentos além de economia financeira para a concessionária e ao usuário além de proporcionar a redução de um considerável volume de metros cúbicos inutilizados.

O recurso natural administrado por um plano de gestão adequado, além de atender o acesso universal à água potável constrói valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso proposto teve o objetivo de apresentar a essência do

recurso natural água em relação ao processo de tratamento e a sua distribuição. Dá-se maior ênfase não só em aumentar a captação de água no manancial mas sim ao controle de perdas em sua distribuição, a fim de aumentar a sua capacidade de oferta.

O gestor ambiental está apto a atuar de forma interdisciplinar no plano de gestão de redução de desperdícios, com intuito de reduzir o impacto ambiental provocado pela sua falta, organizando um plano de gestão para uma melhoria na gestão hídrica da região.

Acredita-se que as medidas de contenção proporcionadas pelos recursos tecnológicos utilizados até então desconhecidos por muitos, faz com que o recurso natural “água” chegue a todos, mesmo em locais distantes e de difícil acesso e vai além proporciona a redução de custos financeiros eliminando os desperdícios deste recurso natural.

## **WATER TREATMENT AND DISTRIBUTION: WASTE AND MEASURES CONTAINMENT**

### **ABSTRACT**

This case study is the importance of continuing to examine ways to preserve an important natural resource water after treatment and distribution phase, through waste-containment measures by the public water supply of the municipality of Mangaratiba system. When the supply source is small small isolated and fragmented it makes the need to implement loss reduction program incorporating necessary techniques in order to improve the best system performance and ensure water availability for a given region. Through research of documents, interviews, photos, fairs are that one can conclude this case study it is possible to improve the system without degrading the environment. The water shortage is caused by the waste at some unknown point which denomine is hidden leak. Environmental education and technological tools are priming-mints that can be employed by the environmental field manager in an interdisciplinary manner to identify and prevent losses of drinking water distribution networks. It is noteworthy that the management plan and planning done right can bring benefits to utilities of water supply, in search of the sustainability of the system.

**Keywords:** environmental management , waste, water, leaks , water loss.

## REFERÊNCIAS

AMORA , Antônio Soares. Minidicionário Soares Amora da língua portuguesa. São Paulo Saraiva, 2008

BENEDITO BRAGA eOUTROS.**Introdução à Engenharia Ambiental: Livro 2°**  
Ed.São Paulo: Pearson Prentice Hall,2005.318 p

BRASIL. **Lei nº 9795/97**, de 27 de abril de 1999.Dispõe sobre a educação ambiental,institui a política nacional de educação ambiental e dá outras providências.Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm)> acesso em 13/10/2014

BRASIL .**Lei nº 9433/97**, 8 de janeiro de 1997.Política nacional de recurso hídrico.Disponível em< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm)> em 09/10/2014

CAVALCANTI, Marcelo e MOREIRA, Enzo. **Metodologia de estudo de caso:** livro didático. 3. ed. rev. e atual. Palhoça: UnisulVirtual, 2008. 170 p.

CEDAE. **Companhia de água e esgoto do Estado do Rio de Janeiro** . Disponível em < <http://www.cedae.com.br/>> Acesso em 14/10/2014

COELHO, Adalberto Cavalcanti. **Micromedição em sistema de abastecimento de água:**Livro editora universitária UFPB,2009,348p

CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA AMBIENTAL SANITÁRIA E AMBIENTAL . Disponível em< <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/tratagua/ii-007.pdf>> acesso em 16/10/2014

COSTA, R. F. **Gestão de Controle de Perdas e a Busca da Eficiência Operacional.** Revista Hydro. , 2008.

DER . disponível em< <http://www.der.rj.gov.br/>>. Acesso em 09/09/2014

LEME, Eleneilda Paes. **Apostila da CEDAE-Curso de Micromedição** ,2005

GOMES, Heber Pimentel. **Eficiência hidráulica e energética em saneamento – Análise econômica de projetos** :Livro ,editora UFPB,2009,145p

GIL, Antônio Carlos .**Como elaborar projetos de pesquisa** :Livro .4° edição .São Paulo .Editora Atlas SA .2002

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em <  
<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm> > Acesso em setembro de 2014.

LOHN, Joel Irineu. **Metodologia para elaboração e aplicação de projetos**: livro didático. 2 ed. rev. e atual. Palhoça: UnisulVirtual, 2005. 100 p.

MACHADO, Cristiane Salvan et al. **Trabalhos acadêmicos na Unisul**: apresentação gráfica. Palhoça: Ed. Unisul, 2012.

MARIANA VIVEIROS, SIMONE IWASSO. Folha de São Paulo. disponível em <  
<http://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff1210200301.htm> >acesso em 08/09/2014.

MOTTA, Renato Gonçalves da. **Importância da setorização adequada para combate às perdas reais de água de abastecimento público**, 210, 163 f. Dissertação (mestrado em engenharia).Universidade politécnica de São Paulo,São Paulo , 2010.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento –SNIS**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 20/05/2012.

O GLOBO. disponível em :< <http://oglobo.globo.com/rio/perdas-na-rede-de-agua-da-cedae-chegam-50-9311882>>.Acesso em 08/09/2014.

PMM. Prefeitura municipal de Mangaratiba. Disponível em <  
<http://www.mangaratiba.rj.gov.br/portal/>> Acesso em 15/09/2010.

RACAHYDROTECH . Disponível em <http://www.rcahydrotech.com/pt-br/produtos-deteccao.asp>.em 16/10/2014.

RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Unisul, 2002

RIO DE JANEIRO. **Decreto estadual 553/76**, 16 de janeiro de 1976 .Regulamento dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário do Estado do Rio de Janeiro .Disponível em<  
<http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/decest.nsf/c8ea52144c8b5c950325654c00612d63/9950280c47bc1fb803256b72006247f5?OpenDocument&Highlight=0,553>> acesso em 13/10/2014.

SENAI. **Programa de capacitação das lojas de atendimento da CEDAE e qualidade em serviços de vistoria**. Rio de Janeiro,2005.47p.

SIQUEIRA, Natally Annunciato. **Redução de perdas em sistema de distribuição de água: Estudo de caso derivação Sacomã**. UFABC.2014. 87 f. Monografia (Graduação de Engenharia Ambiental e Urbana).Universidade Federal do ABC, Santo Andre, SP, 2014.

TARDELLI Fº, Jairo. **Controle e Redução de Perdas**. In TSUTIYA, M. T. Abastecimento de água. 3ª edição. Depto de engenharia hidráulica e sanitária da Escola Politécnica da USP. 2006.