

I-138 – ESTUDO DE PERDAS EM SETOR PILOTO NA CIDADE DE ASSOMADA CABO VERDE/AFRICA (ESTUDO DE CASO)

Adalberto Cavalcanti Coelho⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Escola de Engenharia da Universidade Federal de Campina Grande, Mestrado em Recursos Hídricos. Consultorias prestada : Banco Mundial (World Bank), OPS/OMS Organização Pan-americana de Saúde, GTZ Agência Cooperação Técnica Governo Alemão, AFD Agência Francesa de Desenvolvimento, ANA Agência Nacional de Águas, ABES, SONDOTECNICA, INMETRO. Diversos livros publicados .

Endereço⁽¹⁾: Av. Agamenom Magalhães, 129 – Apto 1001, Bairro Torreão – Recife – PE – CEP 52030-210 - Brasil – Tel. (81) 34322688 - (81) 99720782 e-mail: cavalcantiadalberto@hotmail.com.

RESUMO

Fazer um estudo detalhado no sistema de abastecimento de água da cidade de Assomada, Cabo Verde, África análise das perdas, identificando os problemas causadores em sua origem com vistas a proposição de ações que permitam atingir níveis aceitáveis, técnica e economicamente.

PALAVRAS-CHAVE: Redução de perdas de água , Estudo Setor típico, Estudo consumo mínimo noturno, macromedição, micromedição.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os principais objetivos específicos são listados na sequência:

- Determinação do índice de água não contabilizada;
- Identificação das causas das perdas de origem comercial;
- Estudo do consumo mínimo noturno;
- Estudo das ligações cortadas e suprimidas com vistas recuperação destas;
- Determinação do índice de prédios com ligação real de água;
- Indicação do grau de precisão do parque de medidores de água;
- Análise das políticas de comercialização das novas ligações de água;

METODOLOGIA DO TRABALHO

Antecedentes

A origem dos serviços de água Em Cabo Verde tem sido de Serviços de Administração Municipal com muita interferência política, onde existiu e ainda existe em alguns sistemas de abastecimento de água com muitos vícios e favorecimentos, o que torna a base existente deficiente, perdas muito elevadas.

Estes trabalhos foram desenvolvidos dentro de projeto financiado pela Agencia Francesa de Desenvolvimento com o Governo do Cabo Verde – Africa. Projeto conduzido pela empresa francesa ASPA, da qual o autor era Chefe de Projeto.

Crítérios para seleção do setor piloto de estudo

A seleção da área de estudo baseou-se nos principais critérios:

- Área representativa da cidade em termos de classe de clientes;
- Área possível de isolamento da rede distribuidora de água;
- Condições de abastecimento de água representativa do universo da cidade de Assomada;

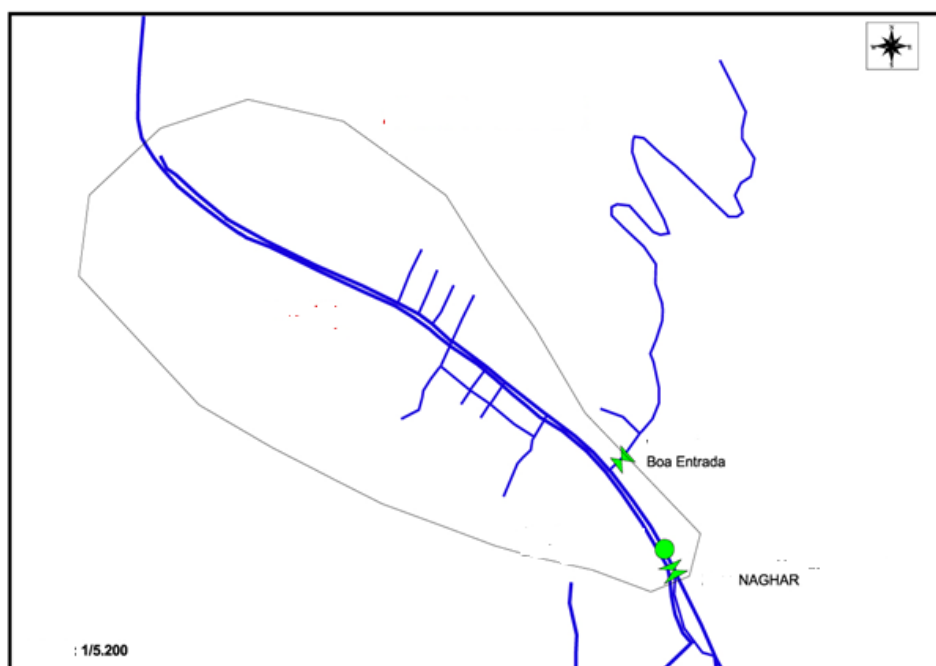


Figura 1: Área pesquisada Setor Típico, Setor Nhagar, Assomada, Cabo Verde.

Na canalização de entrada do setor NHAGAR foi instalado um macromedidor de 100 mm, e nas canalizações de alimentação dos subsetores de Boa Entrada e Achada Grande foram instalados medidores de 50 mm de diâmetro.

Atividades necessárias a implantação do setor piloto NHAGAR

- Seleção da área piloto;
- Estudo e execução do isolamento da rede distribuidora de água;
- Compra e instalação dos macromedidores;
- Atualização do cadastro comercial dos clientes no campo
- Georeferenciamento do cadastro dos clientes;
- Pesquisa de vazamentos na rede e nos ramais prediais;
- Atualização do cadastro da rede distribuidora de água;
- Definição do novo padrão de ramal predial `utilizar;
- Contratação de empresa para substituição e remanejamento dos hidrômetros
- Remanejamento de todos os hidrômetros para a parte externa dos prédios;
- Identificação e correção de fraudes;
- Especificação do sistema de leitura por rádio frequência ;
- Substituição dos micromedidores com remoção remoção para a calçada ;
- Aquisição dos hidrômetros e módulos de radio frequência;
- Programação dos módulos de rádio instalados juntos com os hidrômetros ;
- Leitura de todos os medidores por rádio frequência;
- Negociação das dívidas dos clientes cortados e suprimidos;
- Religação dos clientes cortados e suprimidos;

- A EXPERIENCIA DE LEITURA POR RÁDIO FREQUENCIA

A utilização de leitura com rádio frequência foi um realizada como forma de conhecer o benefício desta nova sistemática de leitura. Este processo permite não somente facilitar o processo de leitura, mas também, impedir o manuseio por parte do leiturista. Elimina o erro de leiturou manuseio do processo de faturamento, reduz a perda de fatutamento por manuseio da leitura, permite o rodízio dos leituristas. O pessoal do SAAS de Santa

Catarina facilmente aprendeu o novo processo. Este processo consiste na utilização de um hidrômetro com saída pulsada associado a um módulo de rádio frequência.

O processo de leitura por rádio frequência, comporta também a indicação automática de algumas situações como:

- Evita Fraude na leitura
- Indicação de vazamentos internas;
- Hidrometro invertido;
- Consumo abaixo da vazão mínima;
- Consumo acima da vazão mínima;
- Fraude mecânica;
- Fraude magnética;
- Retirada do módulo de rádio pelo cliente;

O sistema utiliza uma bateria com autonomia de funcionamento de 12 anos.

Na **Figura 2** apresentam-se aspectos da capacitação do pessoal do SAAS para a leitura utilizando a rádio frequência.



Figura 2: Aspecto da programação do módulo de rádio frequência.

A leitura pode ser utilizada por caminhamento com o terminal portátil ou com utilização de veículo. No caso da área de estudo NHAGAR a leitura foi efetuada por caminhamento.

Todo o processo de leitura por rádio frequência,
Foi efetuado por estagiários selecionados na Universidade da cidade de Praia, especialidade Geografia.

O NOVO CADASTRO DE CLIENTES

- METODOLOGIA UTILIZADA

O desenho da nova estrutura do novo cadastro foi implantado no setor piloto, previu a localização georeferenciada de cada cliente e a coleta de dados que o caracterizem, de forma a permitir as ações de cunho comercial objetivando o aumento de cobertura, e a manutenção da cobertura (política de

comercialização que o cliente uma vez conectado a rede permaneça conectado). De forma que , seja assegurada a otimização do faturamento e arrecadação, e o auxílio cadastral para área técnica. Estas ações são fundamentais para garantir que o SAAS arrecade os recursos financeiros necessários ao pagamento das despesas operacionais , de manutenção, bem como a remuneração dos investimentos realizados.

O novo boletim de cadastro tem as informações de: localização georeferenciada do cliente, nome, categoria, telefone, dados do hidrômetro (diâmetro, capacidade, fabricante, número, etc.), dados da canalizações e dados do prédio.

A estrutura do cadastro e os procedimentos introduzidos permitiram atualizar sistematicamente o cadastro de clientes e da rede distribuidora de água.

Na **Figura 3** apresentamos aspectos do trabalho realizado, utilizando GPS para captação das coordenadas de cada cliente.

Tocando em determinada casa aparecem o coordenadas GPS e os dados relativos ao cliente, prédio, contador de água e a canalização de alimentação do prédio. Apresentamos na sequência a estrutura adotada.

Foi feito o georeferenciamento de todos os clientes de forma que tocando no prédio é possível captar as seguintes informações:

- Coordenadas GPS;
- Nome do abonado;
- N° do contador de água;
- N° do contrato;
- Zona;
- N° do quarteirão;
- N° da casa;
- Capacidade do hidrômetro;
- Tipo de hidrômetro;
- Diâmetro do hidrômetro;

A cidade de Assomada ainda não contava com sistema de esgotos sanitários, motivo pelo qual os dados deste sistema não foram incluídos no cadastro.

REDE DISTRIBUIDORA DE ÁGUA E RAMAIS PREDIAIS

Toda rede distribuidora de água e ramais prediais foram executados em polietileno de alta densidade, de excelente qualidade técnica.



Figura 3: Aspectos da captação dos dados para o georeferenciamento.

EVOLUÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA APÓS AÇÕES EXECUTADAS NA ÁREA NHAGAR

Para redução das perdas de água foram desenvolvidas as ações citadas anteriormente, inclusive a remoção de todos os hidrômetros para a calçada, na parte exterior do prédio. Foi desenhado um esquema especial para o ramal predial. Utilização de uma caixa de proteção especial, de plástico que dificulta a fraude e facilita o corte. Foram adquiridos contadores do tipo volumétrico de elevada precisão, R 200, que mede muito bem nas baixas vazões.

FOI OBTIDA NO SETOR NHAGAR UMA REDUÇÃO DAS PERDAS DE 52,1% PARA 10,8%

Com as ações desenvolvidas foi possível obter este nível de redução, que mudou de forma substancial a imagem do SAAS perante a população.

Como consequência da redução das perdas houve uma melhor distribuição da água no Sector Nhagar. Os trabalhos seguintes a serem desenvolvidos permitiram o contato comercial directo com o cliente, via telefone ou pessoalmente, visando alcançar a meta de cobrir 80% de todos os prédios do perímetro urbano.

Tabela 1: Evolução das perdas no Setor Nhagar .

MESES	VOLUME DISTRIBUIDO	VOLUME FACTURADO	% PERDAS
JULHO	1536	736	52.1
AGOSTO	1257	602	52.1
SETEMBRO	1437	883	38.6
OUTUBRO	1620	1268	21.7
NOVEMBRO	1680	1420	15.5
DEZEMBRO	1480	1320	10.8

Na **Figura 4** apresentamos a evolução do volume distribuído, volume faturado e das perdas no setor em estudo.

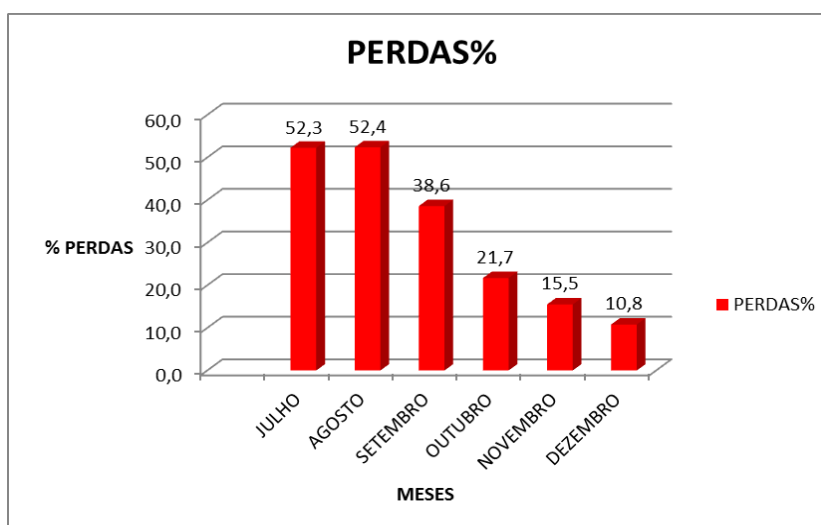


Figura 4 Evolução das perdas durante o período dos trabalhos.

EVOLUÇÃO DAS PERDAS DE ÁGUA APÓS AÇÕES EXECUTADAS NA ÁREA BOA ENTRADA

Nesta área foi instalado macromedição na rede de entrada e feito o acompanhamento das perdas. Não foram desenvolvidas ações destinadas a redução das perdas, ou seja houve apenas o acompanhamento das perdas em Boa Entrada.

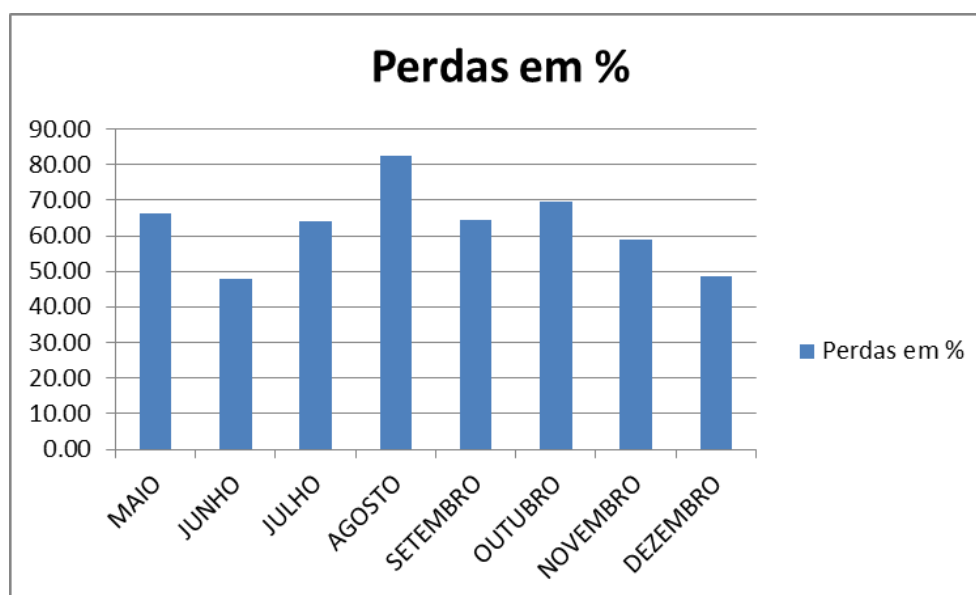


Figura 5 Evolução das perdas no Sub setor BOA ENTRADA .(Setor não trabalhado)

CUSTOS

Os custos incorridos para o isolamento da área, aquisição e instalação dos macromedição, aquisição e instalação dos micromedidores, cadastro comercial com georeferenciamento, cadastro de redes georeferenciado, módulos de rádio frequência estão apresentados no quadro seguinte.

A instalação dos macro e micromedidores foram efetuadas com serviço terceirizado sobre fiscalização intensa.

Tabela 1: Custo para implementação do setor piloto NHAGAR.

ITEM	ATIVIDADE	QUANT.	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL EUROS
1	Aquisição de macromedidores	3	450,00	1350,00
2	Instalação de macromedidores 100 mm	1	1210,34	1210,34
3	Instalação de macromedidor 50 mm AG	1	662,13	662,13
4	Instalação de macromedidor 50 mm BE	1	839,00	839,00
5	Atualização de cadastro geoprocessam.	604	30,00	18120
6	Aquisição hidrômetros pré-equip. rádio	450	34,98	15741
7	Aquisição módulos de radio frequência	450	42,00	18900,00
8	Instalação dos hidrômetros	450	43,10	19395,00
9	Aquisição de Datta Logger	1	4516,52	4516,52
CUSTO TOTAL				80733,99

Gasto Total com a implantação do setor Nhagar foi de 80.733,99 euros.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As principais recomendações do estudo são as seguintes:

1. É prudente antes de optar em aumentar a oferta de água com a execução de novas obras de ampliação das unidades do sistema de distribuição de água, fazer um estudo de perdas, pois a redução das perdas através de ações semelhantes as apresentadas neste trabalho, permitem resolver o problema com menores investimentos.
2. A da leitura com rádio frequência é simples e além de permitir agilidade na mesma, permite evitar fraude por manuseio das leituras.
3. O cadastro georeferenciado dos clientes é muito importante no combate a fraude e as perdas físicas.
4. O cadastro georeferenciado da rede distribuidora de água permite integrar ações de operação com as relativas o sistema comercial.
5. A utilização de hidrômetros tipo volumétrico, R200, com uma baixa vazão mínima, permitiu reduzir as perdas por submedição frequentes nos prédios com edifícios dotados de bóia.

NHAGAR SETOR URBANO

CONCLUSÕES:

A variação dos principais índices de gestão encontrados para a área urbana de Nhagar e após as ações desenvolvidas foram os seguintes:

1. Índice de cobertura dos prédios com ligação de água 77% a 90%;
2. Índice de cobertura real 39%; para 79% (Nº ligações faturadas/Nº de prédios da área)
3. Índice de ausentismo 49% para 17% (Nº ligações faturadas/Nº ligações totais);
4. Índice de água não faturada 52,10% para 10,80%;

Queremos destacar um aspecto observado na área em estudo: nos prédios a capacidade de reserva é muito elevada, em média 3 m³ por residência, considerando as 348 ligações existentes resulta num volume de

reservação de aproximadamente 1000 m³. Considerando que estes tanques inferiores não tinham de válvulas com bóia, existe um desequilíbrio evidente nas pressões da rede, o que impedia que as casas localizadas na parte alta tivessem dificuldade de abastecimento.

Outro aspecto observado é que como não existe uma sistemática para manter a arrecadação a níveis satisfatório a dívida ativa aumentava dia a dia.

Importante citar que existia uma elevada incidência de desvio do hidrômetro, visto que os hidrômetros estavam instalados em 80%, na parte interior das casas, muitas vezes no quintal. Isto facilitava as fraudes.

Considere-se também que a origem do serviço foi a municipalidade onde muitas vezes imperava a conveniência política.

Os critérios vigentes para as novas ligações de água, exigiam imposto predial em dia, certidão de habitabilidade, o que fazia com que algumas ligações custasse muito caro, entre 1000 e até 1500 euros. Isto incentivava a população a fazer ligações clandestina.

RECOMENDAÇÕES:

ASPECTOS COMERCIAIS NO SETOR NHAGAR

O trabalho realizado no sector piloto recomenda para qualquer trabalho de redução de perdas as seguintes ações:

1. Atualização do cadastro comercial georeferenciado.
2. Relocalização dos hidrômetros na parte externa do imóvel.
3. Atualização do software comercial para permitir melhor gestão dos clientes.
4. Implantação de um sistema de informações georeferenciadas.
5. Implantação da nova norma de cobrança para redução da dívida ativa.
6. Implantação da nova norma para ligação pré-dial de água (evitando preço incompatível com a capacidade de pagamento dos clientes)..

ASPECTOS TÉCNICOS NO SETOR NHAGAR

Com relação aos aspectos técnicos observados temos as recomendações seguintes:

1. Rever a forma de distribuição de água de forma a favorecer o abastecimento das áreas altas;
2. Implantação da nova norma para execução de ramais prediais de água;
3. Impedir a utilização de sucção de água diretamente da rede;
4. Implementar o novo Regulamento de Prestação dos serviços onde se estabelece multas para as infrações sejam de ordem técnica ou comercial;
5. Implantação de uma sistemática de pesquisa de vazamentos não aparente
6. Preparação de uma estrutura para agilizar o conserto dos vazamentos aparentes e não aparentes.
7. Atualização georeferenciada do cadastro da rede de água.
8. Sistematização da pesquisa de vazamentos não aparentes na rede distribuidora de água

BOA ENTRADA SECTOR RURAL BOA ENTRADA

No tocante ao Sector BOA ENTRADA, onde não foram realizadas ações de combate a perdas, para poder comparar com o Setor Nhagar, são válidas as observações com especial atenção a pressão elevada predominante nas zonas mais baixas. É necessário a instalação de válvulas redutoras de pressão. Esta localizada em uma zona muito acidentada, existe uma diferença de nível de 156 metros.

Destaque a considerar nesta área, é a necessidade urgente de remanejamento de todos os hidrômetros para a parte exterior do terreno, dificultando assim a fraude, conhecida como *by pass*. Neste local encontramos, em

muitos casos o hidrometros localizados a 50 metros do imóvel, o que torna quase impossível evitar um desvio fraudulento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARREGUI, F.J., CABRERA E., COBACHO R., GARCIA SERRA J., **Reducing Apparent Losses Caused By Meters Inaccuracies**, Water Practice and Technology, Vol1 N° 4.
2. ARREGUI, F.J., CABRERA E., COBACHO R., GARCIA SERRA J., **Key factors Affecting Water Meter Accuracy**, Leakage 2005 – Conference Proceedings.
3. AWWA American Water Works Association, **Manual M6 Water Meters-Selection, Installation, Testing and Maintenance**, 1998.
4. CAVALCANTI COELHO, ADALBERTO, **Micromedicação em Sistemas de Abastecimento de Água**,
5. PROCEL-Programa Nacional de Economia de Energia Elétrica, ELETROBRAS, 2009.
6. CAVALCANTI COELHO, ADALBERTO, **Perdidas em Sistemas de Abastecimento de Água**, CEPIS/OPS Centro Panamericano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente/OPS-OMS, 1983.
7. CAVALCANTI COELHO, ADALBERTO, **Manual de Economia de Água (Conservação de Água)**, COMUNIGRAF EDITORA, Recife, 2001.
8. CEPIS/OPS Centro Panamericano de Engenharia Sanitária e Ciências do Ambiente, **Manual sobre el Control de Fugas, y Mediciones en Redes de Distribución de Agua**, Lima, Peru, 1984.
9. FISHER JAMES, B. SMITH JAMES, **Water Meter Billing Data and Apparent Water Loss**, 35^o Annual Water Distribution Workshop, 2005
10. MELLO ELTON, **Perdas na medição de água – A contribuição do Hidrômetro Inclinado**, XXIV Assembleia Nacional da ASSEMAE, Brasília, 2004.
11. KUNKEL GEORGE, **Improving Water Efficiency Implementing the IWA/AWWA water audit methodology**, AWWA, New York City, julho e 2007.
12. PNCD-Programa Nacional de Combate ao Disperdício de Água, DTA D3 – MICROMEDIÇÃO, PMSS-Programa de Modernização do Setor de Saneamento, Brasília, 2004.
13. S.E. DAVIS, **Residential Water Meters Replacement Economics**, Leakage 2005 – Conference Proceedings.