



I-268 - MANUTENÇÃO DE HIDRÔMETROS - UM PROBLEMA ECONÔMICO

Paulo Fonseca

Coordenador do Laboratório de Hidrômetros COMPESA nos últimos 8 anos, larga experiência com capacitação de pessoal, professor de matemática, licenciado em ciências com habilitação em matemática, estudante de engenharia cursando o sétimo período, trabalha há 13 anos com assuntos relacionados com a micromedição.

Adalberto Cavalcanti Coelho

Especialista em medição de água em sistemas de abastecimento de água, engenheiro civil, pós-graduado em engenharia sanitária, mestrado em recursos hídricos, consultorias prestadas às instituições do Brasil e do exterior, diversos livros publicados em português e espanhol sobre o tema em consideração.

Endereço: Rua Maria Gonçalves, 77-Mangabeira-Recife-PE-CEP 52.110-220-Brasil – Telefone: 81 3419 8745 Celular 81 94885256- e-mail: paulofonseca@compesa.com.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta um estudo sobre as perdas aparentes por submedição dos hidrômetros instalados analisando estas as perdas de faturamento numa empresa de saneamento básico. Trata dos fatores que influenciam estas perdas, estabelecendo uma metodologia para avaliação do parque de hidrômetros. Mostra que a não obediência dos preceitos da engenharia econômica pode comprometer de forma significativa a empresa já que pode estar ocorrendo perdas de faturamento superiores a 15% da receita da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: perdas aparente, período econômico do hidrômetro, manutenção de hidrômetros, hidrômetros, medição de água e hidrometria.

INTRODUÇÃO

O hidrômetro não é o aparelho de medida capaz de registrar exatamente o volume de água que o atravessa. Na prática alguns medidores tem considerável limitação de precisão sobre determinadas condições de utilização. Muitas vezes o medidor não registra parte da água consumida e em decorrência esta não é paga pelo cliente. Dependendo da tecnologia do medidor, alguns fatores podem afetar significativamente a precisão do aparelho. Assim as perdas por imprecisão dos hidrômetros são reconhecidas como um componente significativo das perdas aparentes, sendo muito importante para empresa concessionária de água quantificar estas e identificando as suas causas, de forma que estas sejam reduzidas.

Este fator de ineficiência da medição ou perdas por submedição é exacerbado pela falta de uma sistemática de manutenção preventiva. O hidrômetro é uma máquina e com o tempo de uso suas peças vão desgastando progressivamente, associado a esta fator acrescenta-se que a matéria em suspensão trazida pela água vai aderindo as partes e pouco a pouco vão reduzindo a precisão do medidor de água.

Estas perdas por submedição se não cuidadas a tempo, podem comprometer o balanço hídrico e a receita de uma empresa concessionária de água.

Existe no mercado uma grande variedade de modelos de hidrômetros de acordo com princípio de funcionamento muitos deles com “designs” bem diferentes. Cada um destes são afetados menos ou mais pelo desgaste, qualidade da água e vazões de consumo.

Uma coisa é muito importante, é que a seleção de um hidrômetro não pode ser feita apenas no escritório, pois para a perfeita seleção do hidrômetro necessita-se conhecer as reais condições de utilização. Outro fator de extrema importância, é que para selecioná-lo corretamente se faz necessário estudos de laboratório e das condições reais de utilização no campo. Um hidrômetro dito bom é aquele que permanece com a precisão por longo tempo, sendo este período selecionado na prática por estudo de benefício/custo, onde se determinam os custos da substituição do aparelho velho por um novo, comparando-se este com as perdas de receita devido a submedição. O ponto de equilíbrio econômico da substituição será aquele a partir do qual as perdas sejam maiores que os custos de substituição.



É muito importante verificar como os diversos fatores afetam a performance de hidrômetros de diferentes tecnologias: jato único, jato múltiplo, pistão rotativo, woltmann, monojato, tangencial. Devem ser analisados particularmente os seguintes parâmetros que podem afetar a precisão : posição de montagem, distorção do perfil da curva de velocidade na tubulação imediatamente antes do aparelho, fadiga, deposição de materiais no interior do hidrômetro , bloqueios, fraudes, processo de seleção e dimensionamento incorretos, perfil de consumo, este último sendo crítico principalmente quando da existência de caixa d'água dotada de bóia na edificação do cliente.

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA MANUTENÇÃO

Para que se tenha uma idéia da importância da necessidade da avaliação sistemática do parque de hidrômetros apresentaremos o quadro seguinte onde estimamos as perdas por submedição mais frequentes. Numa empresa concessionária de água que não tem um programa sistemático de manutenção de hidrômetro, as perdas por submedição variam entre 10 a 30%. Para que se tenha uma idéia da grandeza da perda de receita que pode estar ocorrendo, vamos imaginar algumas empresas concessionárias de água com perdas por submedição de 15%. Ressaltamos que as perdas por submedição mais usuais são de 20%, portanto na realidade as perdas de receitas podem ser maiores que as apresentadas no quadro seguinte.

TABELA I: ESTIMATIVA DAS PERDAS POR SUBMEDIÇÃO DE EMPRESAS CONCESSIONÁRIAS DE ÁGUA

EMPRESA	PERCENTUAL DE PERDA POR SUBMEDIÇÃO	FATURAMENTO MENSAL EM R\$	PERDA MENSAL POR SUBMEDIÇÃO EM R\$
A	15%	80.000.000	12.000.000
B	15%	100.000.000	15.000.000
C	15%	40.000.000	6.000.000
D	15%	60.000.000	9.000.000

Uma perda mensal de R\$ 12.000.000,00 por mês representa para a empresa concessionária de água uma perda anual de R\$ 144.000.000,00. Com muito menos pode-se implementar uma política de engenharia de medição, com adoção dos medidores adequados para cada faixa de consumo, uma política de manutenção corretiva e preventiva e implantar uma estrutura efetiva de planejamento acompanhamento e controle.

FATORES QUE INFLUENCIAM A PRECISÃO

O hidrômetro após o tempo de serviço suas peças desgastam-se, a matéria em suspensão adere as partes internas e pouco a pouco afetam a precisão do aparelho.

Os principais fatores que afetam a precisão do hidrômetro ao longo do tempo de serviço são :

- Qualidade da água;
- Regime de funcionamento do sistema de abastecimento;
- Projeto e qualidade do hidrômetro utilizado;
- Padrão de instalação;
- Fraudes;

Assim para cada sistema de abastecimento a precisão do parque de hidrômetros vai depender destes aspectos, necessitando que cada um faça o levantamento da precisão do seu parque , não sendo válido sempre utilizar valores obtidos por outra empresa concessionária.



EXEMPLOS DE CURVA DE ERROS DE HIDROMETROS INSTALADOS

Na sequência, apresentamos as curvas de erros de uma amostragem de hidrômetros velocimétricos de 3 m³/h. Inicialmente a Figura 1 apresenta a curva de erros de hidrômetros com um ano de utilização

Visualiza-se uma concentração dos erros dos hidrômetros ensaiados no túnel de precisão estabelecido pelas normas específicas.

Na Figura 2, observam-se, os resultados dos ensaios de determinação da curva de erros de hidrômetros domiciliares de 3 m³/h, após 4 anos de instalação. Vê-se já uma grande dispersão de erros de indicação, o que indica já significativa perda por sub-medição. Claro que os resultados de uma empresa não podem ser transladados para outra, as características da água, dos hidrômetros podem ser outras. Cada empresa necessita sistematicamente fazer uma avaliação do parque de hidrômetros para evitar perdas elevadas de faturamento que podem comprometer a sua situação econômico-financeira.

Como poucas empresa não efetuam estudo semelhante é provável que arquem com prejuízos enormes que comprometem o balanço hídrico, contribuindo para descontinuidade do suprimento de água na rede distribuidora de água .

Curvas de Erros dos Medidores com Tempo de Instalação de 1 Ano

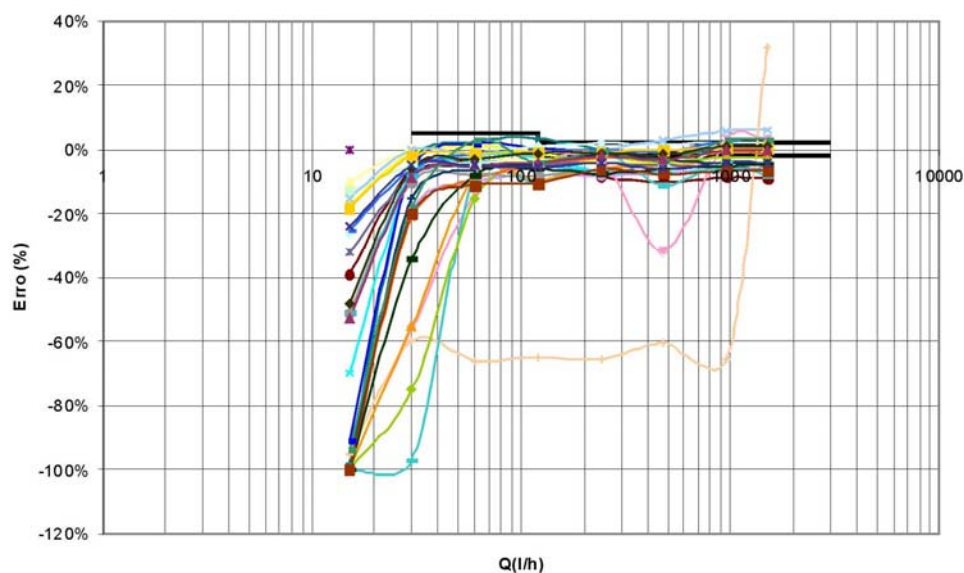


FIGURA 1 - CURVA DE ERROS RESULTANTE HIDROMETROS APÓS UM ANO DE INSTALAÇÃO.

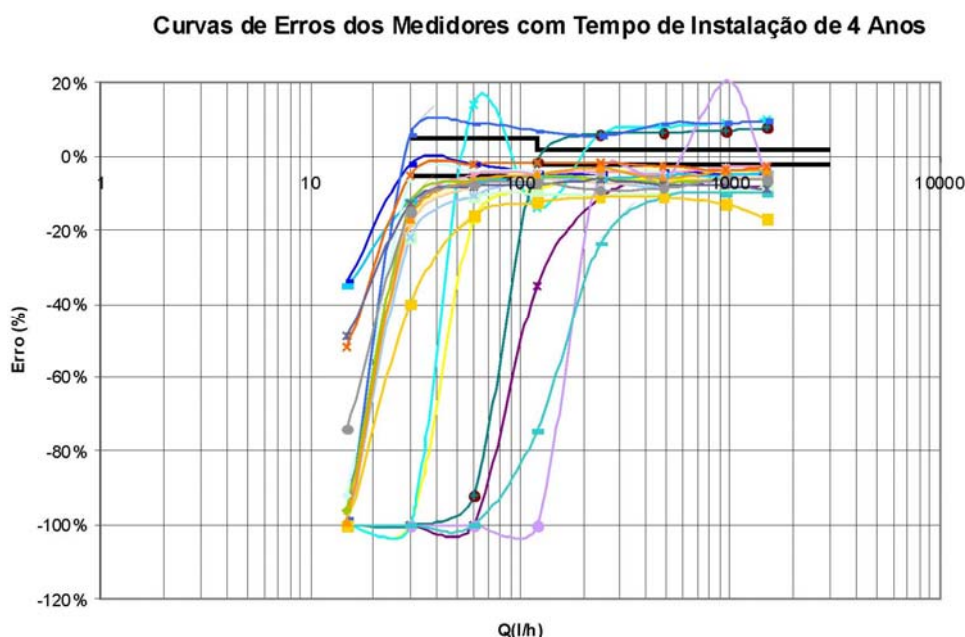


FIGURA 2 - CURVA DE ERROS RESULTANTE HIDRÔMETROS APÓS QUATRO ANOS DE INSTALAÇÃO.

ESTUDO DO TIPO DE HIDRÔMETROS UTILIZADO

Da mesma forma hoje existe no mercado hidrômetros por exemplo de hidrômetro de princípio volumétricos mais precisos nas baixas vazões e altas vazões, com baixíssima perda de pressão com índices de paralização inferiores aos hidrômetros de projetos antigos.

Hoje existe pouca informação disponível, baseada em dados reais, sobre a performance dos hidrômetros instalados ao longo do tempo, e sobre os diversos fatores que afetam a precisão destes aparelhos. Por isto é fundamental que o pessoal da empresa concessionária avalie em condições reais as perdas por sub-medição, analisando as suas causas. Estabelecendo a metodologia ideal para o conhecimento em tempo real da situação.

Como foi dito anteriormente, uma empresa pode estar perdendo 10, 20, 30% ou até mais de sua receita, sem ter o conhecimento real da situação. Isto pode representar além de perdas da ordem de centenas de milhões de reais por ano, o comprometimento do balanço hídrico, causando desequilíbrio de pressões na rede distribuição de água, levando ao sério problema do racionamento de água.

Essa avaliação da precisão do parque de hidrômetros deve ser feita segmentando os hidrômetros por tipo e classe de consumo. Esta segmentação deve ser feita considerando o tipo de hidrômetros que é utilizado em cada classe de consumo. Isto é fundamental devido a que todos medidores não são iguais, não tem o mesmo projeto ou mesmo princípio.

Ao ser analisado o parque de medidores deve-se ter atenção com os seguintes aspectos:

- Tipo do medidor
- Design do medidor
- Permanência da precisão ao longo do tempo
- Posição de montagem
- Ocorrências de leitura
- .paralização
- .bloqueio
- .embaçamento
- .fraudes



Claro é importante esclarecer que a perda por sub-medição pode ser provocada principalmente por dois aspectos:

- Falta de um programa de manutenção preventiva eficiente;
- Inadequado método de seleção e dimensionamento inadequado do hidrômetro;

METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO DO PARQUE DE HIDRÔMETROS

Para fazer a avaliação do parque de hidrômetros , determinando a precisão dos aparelhos instalados e avaliando aspectos relativos a danificação dos hidrômetros ao longo do tempo é necessário uma série de atividades, cada uma efetuada de forma a que seja garantida a efetividade dos resultados a serem obtidos.

Assim sendo passaremos a apresentar cada uma destas atividades esclarecendo os aspectos preponderantes a determinação com precisão da precisão do parque de medidores.

As atividades componentes da atividade de avaliação da precisão do parque de medidores estão listadas na seqüência :

1. Análise do universo a ser avaliado na empresa concessionária.
2. Estudo do histograma de consumo faturamento por faixa de consumo.
3. Amostragem do universo à ser pesquisado
4. Métodos de avaliação da perdas para cada classe de consumo
5. Determinação do perfil de consumo
6. Levantamento das condições de abastecimento da área em estudo topografia da área em estudo.
7. Estudo do tipo dos hidrômetros instalados neste grupo de clientes.

1. Análise do universo a ser avaliado na empresa concessionária

Trata-se de um levantamento da área que será avaliada definindo, cidade, sistema de abastecimento, região , setor quadra e lote. O ideal é ter a planta da região que será avaliada de forma que possa ser feita a amostragem aleatória dos hidrômetros que serão analisados por área . É necessário que se tenha em conta que um dos fatores preponderantes do comportamento dos hidrômetros é a qualidade da água. Desta forma Setores com água de diferentes características devem ser analisados separadamente.

2. Estudo do histograma de consumo/faturamento por faixa de consumo

Este aspecto é de extrema importância porque vai permitir separar os clientes por faixa de consumo associando ao tipo de hidrômetro utilizado para cada grupo. Permite também selecionar grupos de clientes especiais e grandes consumidores, que apesar de seu pequeno número são responsáveis por parcela significativa do faturamento. É possível separar por exemplo 10% dos maiores consumidores que dependendo da área trabalhada vai ser responsável numa empresa de porte médio correspondem 50 a 70% da sua receita.

3. Amostragem do universo a ser pesquisado

Objetivo

Devem ser definidos, claramente, todos os objetivo da pesquisa. O objetivo principal será a avaliação do parque de hidrômetros, mas poderia ser por exemplo a determinação do período econômico no ramal predial .

População a ser amostrada

A palavra população é usada em estatística para significar o conjunto de coisas de onde serão retiradas as amostras. Se estamos querendo determinar o período ótimo de substituição de um hidrômetro de vazão nominal de 0,75 m³/h, a população seja todos os medidores de Qn 0,75 instalados na área em estudo.



Dados à serem analisados

É conveniente que todos os dados considerados importantes para os propósitos do levantamento sejam levantados.

Então, para cada hidrômetro estudado devem ser colhidas informações que caracterizem perfeitamente os clientes, a ligação, o prédio e o hidrômetro. Deverão ser obtidas informações sobre o tipo de cliente, número de economias, número de ocupantes, se possui ou não reservatório dotado de bóia, volume dos reservatórios, dados sobre os hidrômetros, dados sobre o ramal predial etc. Especificamente com relação ao hidrômetro deverão ser colhidas informações sobre, marca, tipo, capacidade, diâmetro, localização e tipo de proteção.

Grau de precisão desejado

O resultado dos levantamentos por amostragem está sempre sujeito a uma certa grau de incerteza, porque somente uma parte da população será verificada.

Esta incerteza poderá ser reduzida, quando se colher maior número de amostras e se usarem melhores instrumentos de medida.

No entanto, isso normalmente custa tempo e dinheiro. Devido ao exposto, a especificação do grau de precisão desejado nos resultados deve ser definida. Para a pesquisa em enfoque, um grau de confiabilidade de 95% atenderá perfeitamente.

Método de pesquisa

A coleta dos dados deverá ser feita através de visita ao local, quando se entrará em contato direto com os clientes, explicando-se a finalidade da pesquisa e entrevistando-se utilizando terminal eletrônico portátil.

O esquema

Antes da seleção das amostras, a população deve ser dividida em classes que serão chamadas de “unidades de amostragem”. Essas unidades devem abranger todo o conjunto da população, evitando-se no entanto, superposição. A amostragem deverá ser efetuada agrupando-se hidrômetros de características homogêneas, levando em consideração vazão nominal, diâmetro, princípio de funcionamento, fabricante, tempo de serviço, volume acumulado, qualidade da água e projeto do hidrômetro.

Se em uma cidade existir mais de uma fonte de abastecimento com caracteres diferentes, deverão ser efetuados agrupamentos distintos. Como os hidrômetros de diferentes fabricantes apresentam projetos diferentes e isso pode influir decisivamente no período econômico, é recomendável que, inicialmente, hidrômetros de fabricantes diferentes sejam estudados separadamente. Se após o estudo estatístico de correlação das diversas variáveis, ficar definido que não existem diferenças sensíveis para os hidrômetros dos diversos fabricantes estudados, poderão ser os mesmos agrupados.

Se existir uma grande variedade de tipos de hidrômetros estas unidades de amostragem podem ser aumentadas.

Seleção da amostra

Existe grande variedade de planos de amostragem, segundo os quais as amostras podem ser colhidas. Para o nosso caso, as amostras serão selecionadas através de sorteio na população considerada.

Tamanho da amostra

Uma vez estabelecido o grau de precisão desejado, pode-se fazer uma estimativa aproximada da grandeza do tamanho da amostra. Os prazos e custos relativos a cada plano são comparados, antes de se tomar uma decisão.

O procedimento para determinação do tamanho da amostra é o seguinte: pesquisa-se determinado número de hidrômetros dentro da população considerada com base em tabela da NBR 5426; retira-se os hidrômetros e ensaia-se em laboratório, determinam-se os erros para as vazões padronizadas. A seguir determina-se a **variância** da amostra para a vazão que melhor represente o regime de funcionamento. Para o cálculo da **variância** deve ser utilizada ferramenta estatística adequada.



Verificação preliminar

Recomenda-se experimentar o modelo de levantamento de informações e testar todo ciclo do processo em pequena escala. Isto poderá levar ao melhoramento do modelo e, propiciará o conhecimento das dificuldades que se tornariam sérias quando em grande escala.

Outro aspecto a considerar, portanto, quando trabalhamos com hidrômetro velocimétricos em sistemas com intermitência no abastecimento de água é analisar se não está havendo sobre-registro do hidrômetro devido o registro de ar.

Este fator é agravado quando se avalia hidrômetros velocimétrico-jato de vazão nominal de 0,75 m³/h, devido a que o orifício de entrada do hidrômetro é muito inferior ao de saída o que causa no funcionamento inverso do hidrômetro uma imprecisão de até 70% para alguns modelos.

Organização das equipes de trabalho

O pessoal deve ser instruído quanto aos objetivos do levantamento e quanto às dificuldades que surgirão, estando preparado para solucioná-las. Deverá ser convenientemente supervisionado o trabalho. É boa prática trabalhar com um manual de serviço.

Sintetização e análise dos dados

Após o processamento eletrônico dos dados serão emitidos relatórios analíticos da situação. Para classe de consumo selecionada de acordo com o tipo de hidrômetro correspondente a esta classe deve ser determinado o tamanho da amostra aleatória.

Deve estabelecer-se um tamanho de amostra que garanta um índice de confiabilidade de pelo menos 95%.

4. Métodos para avaliação da perdas para cada classe de consumo

Basicamente existe dois principais métodos para avaliação da perdas por sub-medição:

a utilização de hidrômetro padrão em série com o hidrômetro que necessita ser avaliado e outro consiste no estudo do perfil de consumo do cliente com ensaio do hidrômetro avaliado em laboratório para determinação da precisão em cada vazão.

No caso do hidrômetro padrão deve ser utilizado como referencia um hidrômetro classe metrológica superior ao hidrômetro avaliado. Normalmente quando se avalie um aparelho velocimétrico classe metrológica B, utiliza-se como padrão um aparelho do tipo volumétrico, que tenha vazão mínima e início de funcionamento sensivelmente inferiores ao hidrômetro em avaliação. Assim, se estou avaliando um hidrômetro de 3 m³/h, classe metrológica B, cujo início de funcionamento é 12 litros/hora, devo utilizar um hidrômetro volumétrico de início de funcionamento entre 1 e 2 litros/hora. Pesquisa realizada pelo engenheiro Maurício André Garcia da SANASA, Campinas apresentada no Seminário de Perdas, promovido pelo PMSS Programa de Modernização do Setor de Saneamento, em dezembro de 2007, mostrou que hidrômetros domiciliares de 3m³/h registravam 16,7% dos consumos abaixo da vazão mínima.

No caso da avaliação com utilização do hidrômetro padrão instalado em série, o erro por submedição vai ser obtido diretamente comparando, o volume registrado num determinado período, no hidrômetro padrão e no aparelho avaliado. Este estudo deve ser complementado com a determinação do perfil de consumo durante pelo menos uma semana. Os resultados da avaliação com hidrômetros padrão são normalmente excelentes.

5. Determinação do Perfil de Consumo

O estudo do perfil de consumo do cliente com ensaio do hidrômetro avaliado em laboratório para determinação da precisão em cada vazão (Q_{in}, Q_{min}, Q_t, Q_n e Q_{max}), é feito substituindo o hidrômetro existente levando ao laboratório para determinação da precisão nas várias vazões citadas anteriormente, e, instalando no seu lugar um hidrômetro especial de classe metrológica superior ao hidrômetro instalado. Também quando se esta avaliando um hidrômetro velocimétrico classe metrológica B, substitui-o por outro classe metrológica C ou D volumétrico. Com o tempo de utilização em cada vazão e com o erro em laboratório



em cada vazão estima-se a perda total em volume e com esta e o sistema tarifário em vigor estima-se a perda de receita em reais.

Um dos aspectos do levantamento do perfil de consumo pode ser visto na Figura 4 onde visualiza-se um hidrômetro classe C domiciliar com um data logger.

Normalmente recomenda-se que a avaliação seja feita durante pelo menos 7 dias de forma que seja verificado o consumo nos vários dias da semana. O comportamento do consumo pode ser diferente dependendo dos hábitos de consumo, principalmente sabendo que no sábado e domingo poderá haver consumo diferenciados.



FIGURA 4 ASPECTO DO LEVANTAMENTO DO PERFIL DE CLIENTE DOMICILIAR

Na Figura 5 apresentamos aspectos do levantamento do perfil de consumo de um cliente multifamiliar utilizando Hidrômetro monojato, Águila e sensor Pulsar da Sappel.

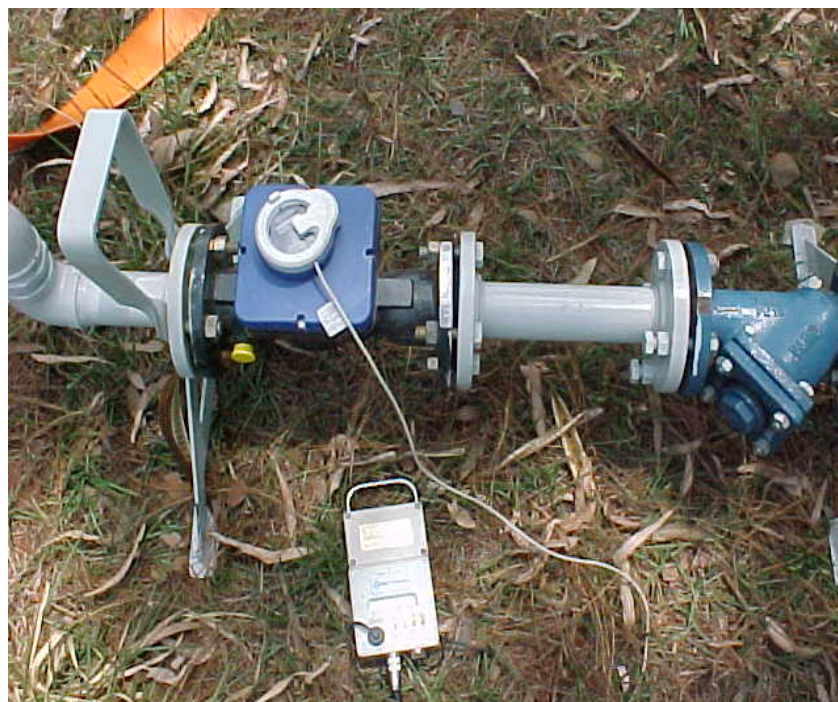


FIGURA 5 ASPECTO DO LEVANTAMENTO DO PERFIL DE COMSUMO DE HIDROMETRO NÃO DOMICILIAR

Na seqüência apresentamos na Figura 6 exemplo da curva com o perfil de consumo obtido para um cliente residencial .

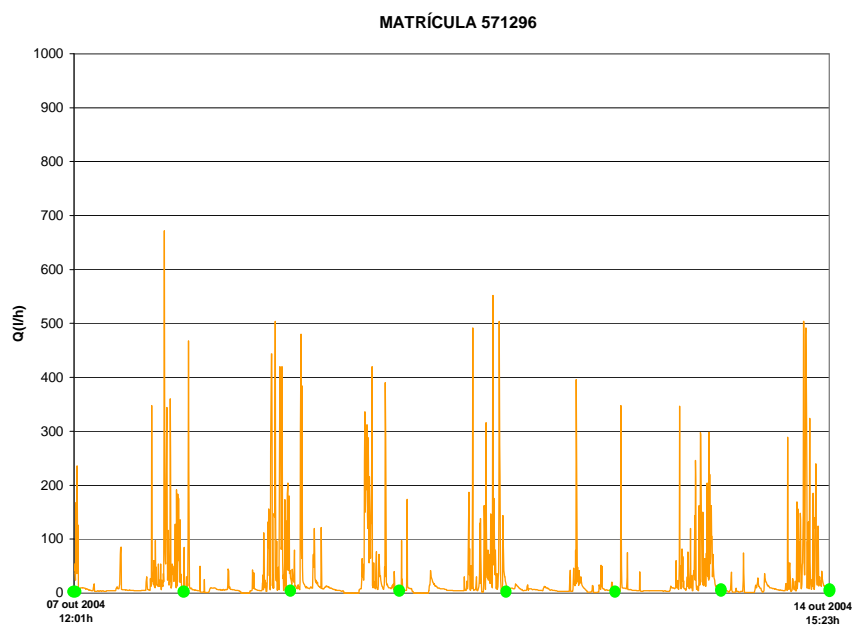


FIGURA 6 PERFIL DE CONSUMO DE UM CLIENTE RESIDENCIAL



6. Levantamento das condições de abastecimento da área em estudo

É de importância transcendental conhecer as condições de abastecimento em cada área onde esta sendo feita amostragem.

Seguramente em áreas onde o abastecimento seja intermitente haverá um maior desgaste dos hidrômetros devido a que a lubrificação na parte hidráulica é feita com água, se esta trabalha seca, trabalhará com ar, havendo um maior atrito e em consequência um desgaste prematuro das peças internas dos hidrômetros.

Quando há intermitência e topografia acidentada necessita-se tomar cuidado especial com as áreas mais elevadas pois haverá uma concentração de saída de ar nestas, podendo ser afetada a justiça na cobrança do serviço.

7. Estudo do tipo dos hidrômetros instalados neste grupo de clientes

Para o estudo do agrupamento para avaliação da precisão dos hidrômetros deve ser feito considerando o tipo de hidrômetro e a classe de consumo correspondente.

Na escolha do tipo de hidrômetro para cada grupo de cliente é necessário trabalhar dentro dos princípios da engenharia econômica. Deve-se selecionar um hidrômetro que reduza ao máximo as perdas por submedição, e que ao mesmo tempo tenha uma permanência de precisão por longo tempo. Dependendo do grupo de clientes, é fundamental um hidrômetro que meça bem em baixas vazões, tenha o baixo início de funcionamento, tenha uma vazão mínima baixa, e apresente também uma baixa perda de pressão para que esta não se limite indevidamente o consumo do cliente. Não é uma boa medida, por exemplo, utilizar em determinados usuários hidrômetros que apresentem perda de carga exagerada para as vazões dentro do campo prático de medição do aparelho, pois isso significa restrição de consumo indesejada.

Assim, não existirá um hidrômetro que atenda, plenamente, a todos os grupos de consumidores. Aqui veremos que devem ser consideradas as características de consumo, o perfil de vazões de consumo, e a relação custo-benefício ao longo do tempo.

Na grande maioria das empresas de saneamento básico do Brasil, como regra geral, é no seletivo grupo de usuários com consumo acima de 90 m³/mês, onde ainda se utilizam hidrômetros com modelos antigos com mais de 20 anos de projeto, bem mais ineficientes que os modernos hidrômetros de projetos atuais.

Não obstante todo o avanço da tecnologia, ainda hoje são utilizados em edifícios multifamiliares hidrômetros do tipo multijato, Qn 15 m³/h classe metrológica A, vazão mínima 600 litros/hora, quando existem medidores modernos com vazão mínima 90 litros/hora, até de 70 litros/hora.

Devido às características de consumo no Brasil, com utilização de caixa d'água com bóia, é fundamental utilizarem-se hidrômetros que tenham um baixo **início de funcionamento**.

É fundamental que as empresas modernizem seus parques de hidrômetros, com atenção ao grupo de consumidores com consumo maior que 20 m³/mês, evitando elevadas perdas de água e principalmente de faturamento, devido à submedição, tendo em vista a utilização de hidrômetros de tecnologia ultrapassada. Não esperem que os fabricantes de hidrômetros ofereçam o melhor para as empresas de água, pois normalmente eles não têm experiência no campo da utilização de hidrômetros. Por este motivo, os hidrômetros de médio e alto porte, existentes hoje no Brasil, muito pouco evoluíram nos últimos 20 anos. Basta dizer que um hidrômetro de 20 m³/h de vazão máxima, de acordo com a antiga PEB-147 da ABNT do ano de 1967, tinha uma vazão mínima de 220 litros/hora, hoje um medidor de mesma característica classe metrológica B, tem uma vazão mínima de 300 litros/hora. Como vemos, passados quarenta anos, houve um retrocesso com relação a exigência da vazão mínima deste hidrômetro. Ressalte-se que predomina no Brasil a utilização nos prédios, residenciais, comerciais, industriais e públicos, de caixa d'água dotada de bóia.

O desenvolvimento de um sistema computadorizado para seleção do tipo de hidrômetro a utilizar em cada tipo de cliente simplifica de forma significativa o processo de seleção de hidrômetros melhorando a eficiência da metrologia do parque de medidores.



Claro que para desenvolvimento deste modelo simplificado será necessário um estudo pormenorizado envolvendo ensaios de laboratório, ensaios de campo e estudos de alternativas econômicas de cada grupo de clientes.

O incorreto processo de seleção, dimensionamento e instalação pode resultar no funcionamento do aparelho sob condições indesejáveis o que reflete-se em participação indesejável no balanço hídrico e perdas de receitas.

RESULTADOS OBTIDOS

A falta de um programa de manutenção de hidrômetros , é agravado em alguns casos, pelo fator da intermitência de água na rede de distribuição. Estas perdas de faturamento podendo ser da ordem de 22% para os hidrômetros testados com mais de 4 anos de serviço. Isto representa perdas que alcançam valores superiores a R\$ 8.000.000,00 por mês, ou seja R\$ 96.000.000,00 por ano. Muitos programas de melhoria operacional e de ampliação de estações de tratamento de água podem não ser executados pela falta de recursos, ao mesmo tempo que enormes quantias estão indo para o ralo, para o esgotos pela falta de uma política eficiente de hidrômetros.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Verificou-se com o resultado da pesquisa que a desatenção com o programa de manutenção e de seleção adequada dos hidrômetros pode comprometer a boa política economico/financeira da empresa, levando a perdas médias superiores a 22% do seu faturamento, podendo estas perdas alcançar valores superiores a R\$ 96.000.000,00 por ano. E o pior, é que, pouquíssimas empresas fazem avaliação permanente do seu parque de medidores.

Outro fator preocupante, a nível de Brasil, é que, o projeto de alguns hidrômetros utilizados perdem rapidamente a precisão devido a projetos inadequados.

Recomenda-se a existência de um programa de manutenção dos hidrômetros baseado estudos de engenharia econômica associada a avaliação sistemática da precisão do parque dos hidrômetros.

Este aspecto é muito preocupante no Brasil, onde pouco ou nada tem os dirigentes preocupado com o assunto, e muitas vezes jogam para a área técnica a decisão de selecionar o tipo de hidrômetro a utilizar , o que muito pouco vão fazer para tomar a decisão acertadas por na escolha do hidrômetro a utilizar, pois, faltam-lhes os elementos econômicos necessários para realização do estudo de alternativas. O hidrômetro é a balança que mede a mercadoria vendida : a água. Ele é parte integrante de um sistema comercial que envolve também as funções de comercialização, cadastro, faturamento e cobrança, estudar apenas como elemento técnico é um erro que tem conduzido a esta difícil situação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FOURNIOL , MAURÍCIO – “ Avaliação do parque de hidrômetros”, Maceió, 2004.
2. S E DAVIS, “Residencial Water Meter Replacement Economics”, Leakage 2005 – Conference Proceedings, 2005.
3. ARREGUI FRANCISCO, CABRERA ENRIQUE, COBACHO RICARDO, “Keys Factors Affecting Water Meter Accuracy” Universidad Politécnica de Valencia, Leakage 2005 – Conference Proceedings, 2005.
4. GARVIN, ANN E PEET CREIGHTON – “Water Flow Meter Replacement”, Worcester Polytechnic Institute – *Puerto Rican Aqueduct*, 2006