

II JORNADAS TÉCNICAS DA APRH

ÁGUAS DE ABASTECIMENTO E SANEAMENTO
EM ZONAS COSTEIRAS TURÍSTICAS
PLANEAMENTO E GESTÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA
DE ABASTECIMENTO EM ZONAS CARENCIADAS

SISTEMAS DE CONTAGEM E ANÁLISE DE CAUDAIS
NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO - EQUIPAMENTOS
DE CONTAGEM, MEDIDA, COMANDO E REGULAÇÃO

A. M. Gomes de Araújo (Eng.)
Reguladora, SARL
Portugal

RESUMO

Em face da preocupação sempre crescente de conhecimento de novos meios e métodos de gestão dos sistemas de água de abastecimento, achamos oportuno, compilar alguns conceitos técnicos sobre equipamentos de medida, bem como, o seu enquadramento no trabalho de recolha de dados que permitam a análise das redes de distribuição de água.

SISTEMAS DE CONTAGEM E ANÁLISE DE CAUDAIS
NAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO - EQUIPAMENTOS
DE CONTAGEM, MEDIDA, COMANDO E REGULAÇÃO

A constatação, ultimamente, da existência de uma discussão latente entre várias entidades directamente relacionadas com a contagem, medição, comando e regulação dos caudais de água disponíveis quer para redes de distribuição domiciliária quer para fins industriais, sensibilizou-nos para a realização deste trabalho, cujo objectivo é inventariar algumas noções e conceitos técnicos, de uma forma générica, sobre os tipos de equipamentos atrás referidos.

Remetendo-nos a meados da década de 50, constatamos que o parque nacional de contadores de água era constituído por várias marcas de contadores estrangeiros, preferencialmente inglesas, francesas e alemãs. A sua montagem distribuía-se pelas zonas com maior densidade populacional em Portugal, de que é exemplo Lisboa e Porto.

A partir de meados da década de 50 instalavam-se no país as primeiras linhas de fabricação e montagem de contadores de água domésticos. Na opção do tipo de produto e tecnologia de fabrico a implantar, estiveram duas razões principais:

1. a instalação a nível europeu do modelo de contador de água do "tipo volumétrico".
2. a utilização deste modelo no então pequeno parque nacional de contadores já instalados.

Porém, apesar de se ter verificado de imediato a implantação generalizada a nível nacional dos contadores de água fabricados por empresas nacionais, provavelmente consequência da vantagem de fornecimentos imediatos, manutenção pós venda mais eficiente, relações técnicas e comerciais mais fáceis, apesar disto, dizíamos, houve também a preocupação em evoluir as técnicas, métodos e meios de fabricação, de que é exemplo a actual geração de contadores volumétricos existentes no mercado a partir de 1985, em que são, de facto, aplicadas todas as inovações técnicas comumente adoptadas por quase todos os fabricantes europeus e em conformidade com a normalização vigente na CEE para tais equipamentos.

Entretanto, um outro tipo de contador de água, normalmente designado "de velocidade", surgiu em alternativa ao contador volumétrico no mercado internacional. E, é utilizada a expressão "em alternativa", dado que, a razão principal que parece estar na base da opção entre um ou outro contador de água é devida essencialmente a dois factores:

- qualidade da água
- qualidade da medição desejada.

Para a apreciação da relação entre estes dois factores e os dois tipos de contadores de concepção técnica atrás referida, elaborou-se um quadro comparativo (quadro Nº 1) que prespectiva algumas das principais questões técnicas que normalmente são consideradas na apreciação destes dois tipos de contadores, excluindo-se, de momento, outras considerações que poderão ser feitas no âmbito da especificidade de cada região ou país.

R E L A Ç Ã O	F A C T O R	R E S U L T A D O
TIPO DE CONTADOR /	Qualidade de água deficiente ou se- ja, possuidora de partículas em sus- pensão.	<p>Contador volumétrico - equipamento possuidor de filtro de malha apertada, que per- mita evitar a entrada de partículas em suspensão para a câmara de medida, dado que poderiam ser a causa de deficiente funcionamento do contador. Resultará aquan- do da acumulação exagerada de tais partículas em suspensão no filtro, a obstrução à passagem da água.</p> <p>Contador de velocidade - equipamento possuidor de filtro de malha larga, que per- mite a passagem de partículas em suspensão, dado que poderão circular através do orgão medidor, ou seja, passarem entre as pás da turbina. Resultará, a possibilidade de tais partículas e pequenos corpos sólidos serem re- cepccionados pelo utilizador.</p>
QUALIDADE DE ÁGUA	Qualidade de água com tendência para a criação de depósitos de ferro-manganés.	<p>Contador volumétrico - verificar-se-á a sedimentação de tais partículas de ferro- -manganés que levarão à paragem do contador por bloqueamento do movimento do pis- tão.</p> <p>Contador de velocidade - verificar-se-á a sedimentação de tais partículas na peri- feria dos orifícios da câmara, onde se formam os jactos de água que incidem nas pás da turbina, de que resultará uma diminuição do diâmetro de tais orifícios e consequente aumento de velocidade do jacto de água, implicando uma mais rápida ro- tação da turbina e, obviamente, uma contagem extra ou "ultra" para o consumidor.</p>
TIPO DE CONTADOR / QUALIDADE DE MEDIÇÃO DESEJADA	Capacidade de registo de baixos caudais	<p>Contador volumétrico - é conhecido pela sua alta precisão, particularmente sobre condições de baixos caudais e pressões de água a medir. Entra em funcionamento a caudais de 4 l/h. Por tais características, é considerado um contador da classe C, segundo as normalizações ISO 4064/I e directiva 75/33/CEE, (ver quadro Nº 2, de classe metroológica).</p> <p>Contador de velocidade - fraca precisão em condições de funcionamento a baixos cau- dais, sendo considerado um contador da classe B, segundo as normas ISO 4064/I e di- rectiva 75/33/CEE (ver quadro Nº 3, de classe metroológica)</p>
	Capacidade de funcionamento a altos caudais	<p>Contador volumétrico - para solicitações exageradas de consumos domésticos, ou se- ja, quando é solicitado a grandes caudais de ponta durante largos períodos de tem- po, o contador volumétrico sente dificuldades em corresponder.</p> <p>Contador de velocidade - para a mesma situação acima referida, o contador corres- ponde melhor a tais períodos de solicitação de caudais elevados.</p>

CLASSE C	Qn		Erros máximos tolerados
	< 15 m ³ /h	> 15 m ³ /h	
Valor de Q _{mín.}	0,01 Qn	0,006 Qn	+ Zona compreendida em Q _{mín.} inclusivé e o Qt. exclusivé
Valor de Qt.	0,015 Qn	0,015 Qn	+ Zona compreendida entre Qt. inclusivé e Q _{máx.} inclusivé

Quadro Nº 2

Exemplo: Qn: 2,5 m³/h

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{\text{mín.}} = 0,01 \times 2,5 = 0,025 \text{ m}^3/\text{h} = 25 \text{ l/h} \\ Q_{\text{t.}} = 0,015 \times 2,5 = 0,0375 \text{ m}^3/\text{h} = 37,5 \text{ l/h} \end{array} \right.$$

CLASSE B	Qn		Erros máximos tolerados
	< 15 m ³ /h	> 15 m ³ /h	
Valor de Q _{mín.}	0,02 Qn	0,03 Qn	+ Zona compreendida em Q _{mín.} inclusivé e o Qt. exclusivé
Valor de Qt.	0,08 Qn	0,20 Qn	+ Zona compreendida entre Qt. inclusivé e Q _{máx.} inclusivé

Quadro Nº 3

Exemplo: Qn: 2,5 m³/h

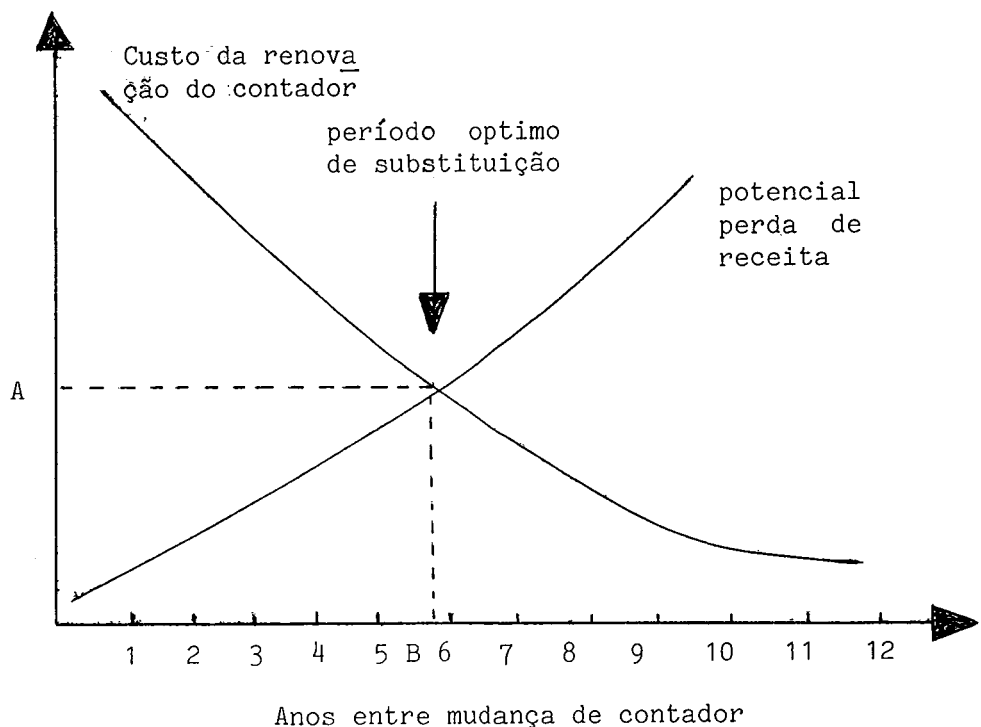
$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{\text{mín.}} = 0,02 \times 2,5 = 0,05 \text{ m}^3/\text{h} = 50 \text{ l/h} \\ Q_{\text{t.}} = 0,08 \times 2,5 = 0,2 \text{ m}^3/\text{h} = 200 \text{ l/h} \end{array} \right.$$

Por último, dever-se-à referir um outro factor - custo de medição - que, apesar de não ser o mais relevante na análise do tipo de contador a optar, é-o, contudo, na análise da gestão dos custos do parque de contadores instalados ou a instalar. Neste contexto, põe-se a questão: como se deve definir e/ou controlar o custo da medição?

O custo da medição de água pode ser definido como o custo anual por contador de água instalado. Este custo é composto pelo custo da renovação e a potencial perda de receita devido a erros de medição.

É obvio, que as substituições prematuras de contadores resultarão num mais elevado custo anual dos custos de renovação mas, por outro lado, substituições mais espaçadas no tempo aumentarão a possibilidade de perda de água que o contador não registará a que corresponde o não recebimento de receitas pela entidade fornecedora.

O que acaba de ser dito, pode ser ilustrado grãficamente:



O custo ótimo para a entidade fornecedora será teóricamente encontrado no ponto em que o custo da renovação do contador (curva descendente) é igual aos custos resultantes das perdas de água não registadas (curva crescente). Este diz-nos, que no momento específico indicado pelo gráfico, os contadores deverão ser substituídos. Por outro lado, a selecção de um contador de água unicamente pelo seu baixo custo não se justifica na maior parte das vezes e pode, de facto, levar a custos excessivos de medição. Para justificar esta ousada, mas válida afirmação, deve-se examinar outros factores que afectam o custo de medição.

O custo de medição (= Cm) compreende três componentes especiais, a saber:

- a) Preço de compra do contador (=Pc)
- b) Custo de reparação durante o tempo de serviço (=Rc)
- c) Tempo efectivo em serviço (=t)

As três variáveis determinantes do custo de medição (Cm) estão interligadas como se segue:

$$Cm = \frac{Pc + Rc}{t}$$

A formula referida, demonstra-nos que o custo da medição é inversamente proporcional ao tempo efectivo do contador. Isto quer dizer que, um aumento no tempo efectivo em serviço baixará o custo da medição e que, a diminuição no tempo efectivo em serviço aumentará os custos de medição. Portanto, um aumento de 50% no tempo efectivo em serviço será equivalente a uma diminuição de 50% do custo efectivo de medição se se mantiverem o preço do contador e o custo da reparação. Alternativamente, a instalação de um contador com custos de compra e de reparação superiores em 50%, poderá ser justificada se o tempo efectivo em serviço aumentar do mesmo modo em 50%.

Os efeitos de condições adversas de instalação causarão gastos prematuros no contador, levando a leituras incorrectas, possíveis paragens e até à completa deterioração de componentes. O custo de reparação deve, portanto, cobrir o custo actual duma retirada da rede, desmontagem e montagem, substituição de peças e nova aferição. Logo, o custo total da reparação de um contador tem bastante mão-de-obra e pode muito bem exceder o custo dum contador novo, dado que, em face da subida constante do custo da mão-de-obra é fácil prever que o seu custo vá aumentando mais rapidamente do que o aumento do custo do próprio contador.

Em jeito de conclusão, sobre as considerações atrás referidas no âmbito do custo da medição dir-se-á que, os argumentos para a medição da água fornecida ao consumidor são baseados em dois conceitos intrinsecamente diferentes, ou seja, a entidade fornecedora deve recuperar o custo da própria água fornecida a cada consumidor e, mais subtilmente, a subentendida razão para a medição da água é a de ter de conservar um recurso precioso, dado que, como é genericamente aceite, a medição reduz o consumo de água.

Em vez de se discutir o custo da medição no fornecimento de água doméstica, dever-se-ia talvez, mais adequadamente considerar o "custo da conservação da água no ambiente doméstico". É um facto consumado que a subida do nível de vida tem ocasionado um proporcional aumento do valor do consumo médio de água per capita. O resultado, como estamos todos bem cientes do facto, é uma sempre crescente procura dos nossos preciosos e limitados recursos de água. Como consequência, a "conservação" ou "medição" de água são dois assuntos que se revestem duma importancia cada vez maior para os respectivos responsáveis.

Abordada a pequena contagem de consumos domésticos, gostaríamos de introduzir de seguida o tema da medição dos grandes caudais.

Sobre este assunto, é de conhecimento genérico, a grande evolução técnica havida, obtendo-se cada vez mais melhores performances, quer dos equipamentos de concepção woltmann quer de equipamentos que usam a tecnologia de ultrasons.

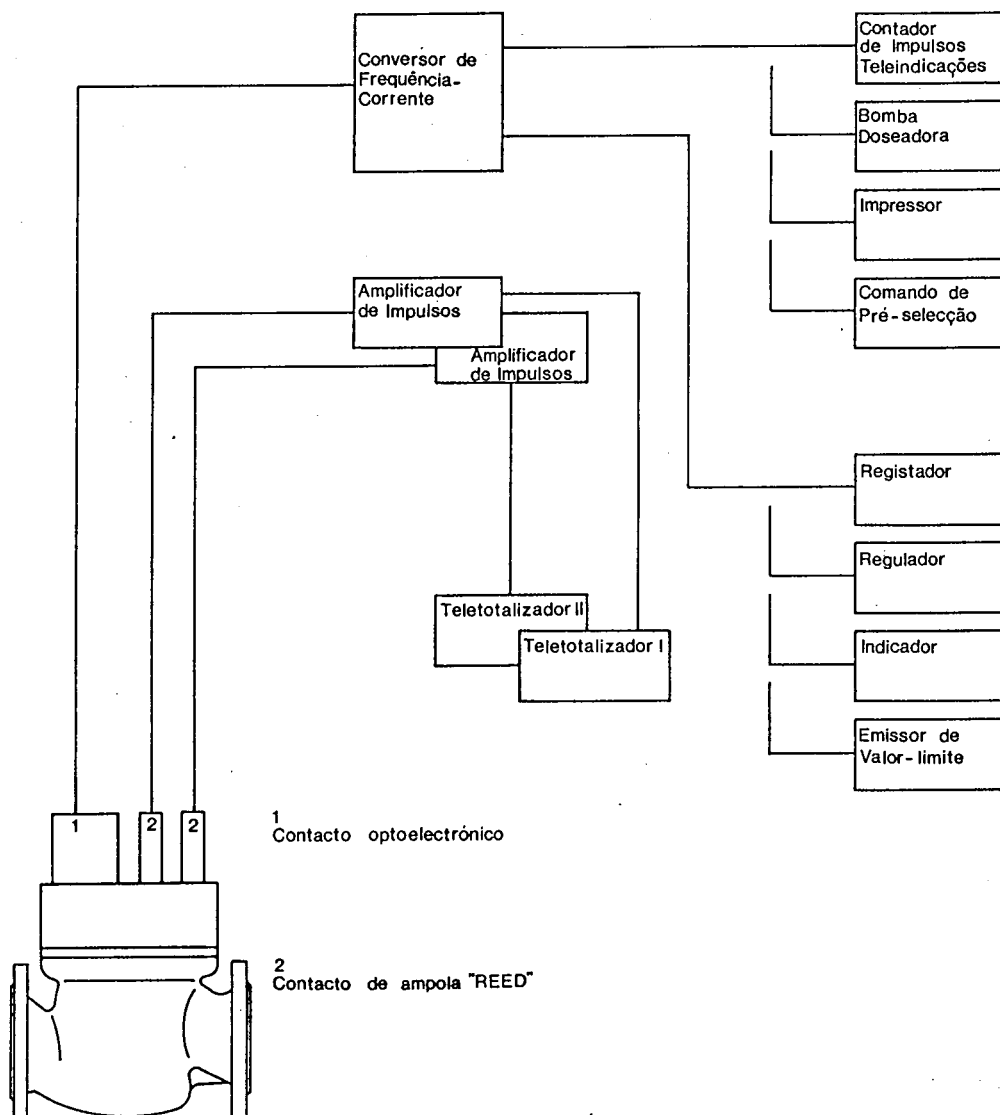
Porém, no campo de utilização destes dois tipos de equipamentos

existe alguma especificidade na sua aplicação. Poder-se-à referir o bom nível de rendimento que é obtido com um equipamento de medição de caudal por ultras-sons quando aplicado em condutas de grande diâmetro, transportadoras de grandes caudais; tal qual é significativo o bom rendimento da aplicação de equipamentos woltmann em condutas utilizadas nas redes de distribuição de água.

Assim, a captação e distribuição de água exige um investimento técnico elevado e, por conseguinte, tecnologias modernas de determinação de volumes e caudais.

Tal determinação das quantidades de água em instalações de alimentação em grandes conjuntos habitacionais ou em condutas de água industriais, pode ser resolvida de uma maneira viável, através da transmissão de medidas por telecontadores, contadores de pré-selecção, registadores, etc, graças à utilização de equipamentos de série com emissores de contactos e analógicos.

Esta técnica (ver quadro Nº 4) permite, por exemplo, a realização fácil e económica de sistemas de controle de volumes e caudais de água disponíveis na rede de distribuição, bem como, recolha de informação para análise das perdas de água existentes na rede.



Quadro Nº 4

Para finalizar esta nossa exposição, dir-vos-emos que tem sido a experiência e procura da qualidade à base dos nossos esforços para nos mantermos a par do progresso técnico. A colaboração confiante, existente até ao momento, das várias entidades utilizadoras, tem-nos permitido assegurar os princípios atrás referidos, bem como, a manutenção do desejo de discutir e resolver os problemas com os nossos parceiros comerciais.

É assim, que nós vemos como nossa tarefa comum para o futuro: contribuir para a utilização racional da água, para a utilização tecnicamente segura e económica das reservas disponíveis e para o desenvolvimento de novos métodos de produção de produtos importantes e úteis.