

II JORNADAS TÉCNICAS DA APRH
ÁGUAS DE ABASTECIMENTO E SANEAMENTO
EM ZONAS COSTEIRAS TURÍSTICAS
AVALIAÇÃO DAS NECESSIDADES DE ÁGUA
AVALIAÇÃO DE CONSUMOS DE ÁGUA
JOÃO ANTÓNIO JANZ

Engenheiro Químico Industrial, filho de Bruno Antenore Janz e Ester Xavier da Fonseca Janz, Director Geral da Sociedade de Aparelhos de Precisão Bruno Janz (Herd.), SARL, Lisboa, Portugal

RESUMO

A água potável pelo seu custo e dificuldade de obtenção tem merecido ao longo dos séculos, por parte do Homem, uma cuidada atenção.

Temos, hoje, ao nosso dispor, vários meios mais ou menos precisos que nos permitem medir com eficácia tão precioso líquido.

É sobre as diversas versões de contadores de água potável, do tipo mecânico, que se pretende fazer uma análise comparativa relativamente ao seu custo, precisão e fiabilidade, de forma a permitir a quem compete a definição da política de medição atingir os seus fins principais, que são: evitar desperdícios, racionalizar a distribuição e rentabilizar o custo da água potável.

O sistema por disco oscilante tem a sua utilização limitada aos Estados Unidos e Canadá.

Os de turbina, tipo Woltmann, para débitos acima de 30 m³/h, conseguiram impôr-se aos volumétricos e são hoje, o processo universalmente utilizado em condutas de água tratada pela sua relativa precisão.

Nos consumos domésticos, dois tipos de contadores se utilizam actualmente: o contador de contagem directa (êmbolo) e o contador de contagem indirecta (turbina), quer do tipo monojecto, quer do tipo multijacto.

Durante bastante tempo, houve ainda, quer na adopção dos contadores de êmbolo, quer nos a turbina, uma sub-divisão derivada do tipo do integrador que podia ser submerso ou seco. Este último exigindo um buçim que só recentemente viu eliminados os seus inconvenientes superando o tipo submerso. De qualquer modo, o uso de uma transmissão magnética veio definitivamente fazer esquecer os integradores submersos.

Não se pode deixar de referir o facto de que em alguns países ou regiões se tem tentado adoptar sistemas de distribuição de água potável, sem recurso à medição individual da água consumida.

- O sistema de contrato por avença ou de fornecimento livre por direito de uma contribuição,
- e ainda a contagem do consumo restringir-se a núcleos de distribuição colectiva, deixando à gestão destes a capitação dos custos,

têm sido os métodos mais genericamente utilizados e que, invariavelmente são condenados por provocarem, ou consumos incontroláveis, ou consumos injustamente facturados.

De todos estes casos é relevante o de Inglaterra, País onde o consumo individual só em raríssimos casos esteve controlado por contador doméstico, para recentemente verificar que é indispensável o uso do contador individual, encontrando-se a negociar a nível nacional o interessante montante de 5 milhões de contadores domésticos. De realçar, que este País não contente com as três classes de precisão que existem hoje, tem em estudo uma quarta, que vai, com certeza, influenciar os critérios de utilização em toda a Europa.

Após esta breve apresentação dos diversos tipos de contadores, referir-me-ia para o caso dos contadores domésticos, às opções que podem ser tomadas e às suas vantagens e desvantagens, dado que no nosso País foram infelizes as experiências feitas de distribuição por avença.

Pelo que foi dito, poderá deduzir-se, haver três opções quanto ao uso de contadores para água em régimen doméstico: contadores volumétricos, contadores a turbina, tipo multijacto e contadores a turbina, tipo monojecto.

A ordem por que foram indicados é também a ordem do seu custo respectivo.

Para uma melhor compreensão do funcionamento dos diversos tipos de contadores, poder-se-ão ver os princípios físicos em que se baseiam.

Não se pretende com esta comunicação abordar exaustivamente o problema das diversas formas de medição de água, mas sim, alertar para as diferentes políticas que podem ser encaradas em tal medição.

As primeiras obras que são conhecidas de desvio de água de rios, para regas agrícolas, algumas com trabalhos de engenharia hidráulica de certa importância, foram realizadas na Mesopotâmia (6.000 a.C.). E já aí se dá nota do uso de meios de avaliação de caudais, pela simples utilização de estreitamentos de passagem de água, com dimensões que se repetem, como se porventura estivessem padronizadas.

Estes elementos de medida, por vezes eram em pedra, mas o mais frequente era o uso da madeira de cedro. Ainda hoje esta forma de medição é usada.

Certamente esta necessidade de avaliação de consumos viria do custo das obras realizadas ou pura e simplesmente da necessidade de moralizar esses mesmos consumos, pois nem sempre a água era abundante ou fácil de conseguir.

Nas civilizações grega e romana igualmente se vai encontrar o uso de limitadores de águas públicas. De notar que o uso de condutas forçadas vai evoluindo lentamente, pela dificuldade do emprego dos materiais disponíveis. O grês e as pozolanas eram praticamente os únicos disponíveis, os usos de metais são raríssimos e, destes quase que exclusivamente o estanho.

Só em épocas muito mais recentes é que aparece a "Pena de Água" (século XVIII) . Justificada por diplomas régios (alguns de muito pormenor) e sempre referidos a disposições oficiais de controle e fabrico. É de assinalar que, ainda há uma meia dúzia de anos, este processo estava em vigor no nosso País, mais propriamente na Ilha da Madeira.

É nos princípios do século passado que se começa a desenvolver a distribuição de água potável para usos domésticos, limitada no entanto, pela constatação de que consumos livres exigiam volumes de água custosos. O que fez conceber o uso de aparelhos que permitissem avaliar e conseqüentemente cobrar a água consumida.

Como habitualmente, as soluções que iam aparecendo eram pouco eficientes e de elevado custo, o que contribuía para a limitação do desenvolvimento referido.

No entanto, contadores de êmbolo rectilíneo foram bastante usados e os nomes de Frager, Kennedy, Frost Tavenet e Schreiber assinalam um esforço tecnológico que precedeu a época actual. É compreensível que fosse usada a tecnologia de êmbolo à semelhança das máquinas a vapor, à época, no seu auge de utilização.

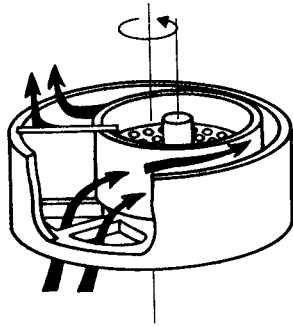
É na transição de século que se verifica a expansão do abastecimento público e o uso de contadores mais eficientes e mais acessíveis em custo.

Pode dizer-se que apenas quatro tecnologias distintas competiram:

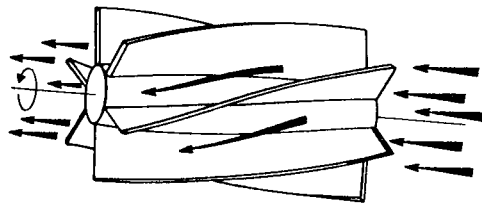
- A contagem, dita positiva ou directa, de êmbolo (agora usando um tipo rotativo).
- A contagem por inferência ou indirecta, com turbina.
- A contagem dita mista usando um disco oscilante, ou o tipo "Imo".
- A contagem por medida "basculante" (cedo posta fora de uso, pelas suas limitações).

Da aplicação destas tecnologias e, do grau de precisão que se pretendia para os diversos campos de utilização, ou seja, industriais para grandes débitos - baixa e média precisão ou, domésticos para pequenos débitos - média e alta precisão, nasceram os contadores que temos hoje.

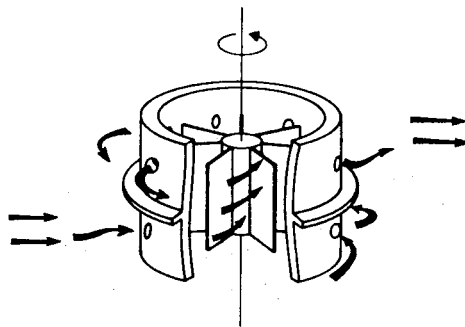
Contador volumétrico - Processo de contagem directa, normalmente incluído na classe de precisão C, porque até ao momento não existe outra.



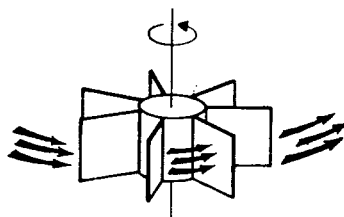
Contador de turbina Woltmann - Processo de contagem indirecta, normalmente incluído nas classes de precisão A e B.



Contador de turbina multijacto - Processo de contagem indirecta, normalmente incluído na classe B, havendo no entanto, fabricantes que publicitam os seus contadores como classe C, mas a experiência mostrou que estes contadores mantêm por muito pouco tempo, as suas características metrológicas na classe C.



Contador de turbina monojecto - normalmente incluído nas classes A e B.



Outros problemas se põem na escolha de um contador:

- Em termos de volume de investimento, leva vantagem o contador de turbina e, mais nitidamente, o monojecto.
- Em termos de rigor de avaliação de consumos, o contador volumétrico, pela sua sensibilidade, não tem rival, em especial na sua capacidade de acusar pequenos consumos, como os de torneiras a pingar e autoclismos a verter. Se levarmos em consideração que estes casos provocam consumos em 24 horas do dia e, se o consumidor não for penalizado por estas perdas, por incúria, não tomará as necessárias providências. A sensibilidade de um contador de turbina é superior em regra a 7 litros/hora, pelo que, ele pode deixar passar sem contar um consumo mensal de 5 m³. Em contrapartida, um contador volumétrico nestas circunstâncias vai acusar o consumo de 4 m³. É fácil de ver, o que isto representa numa distribuição pública.
- A fabricação e a utilização de contadores de água potável, estão sujeitas a legislação recente, que as obrigam a obedecer a normas que definem, entre outros parâmetros, a sua classe de precisão, função do caudal que por eles passa. Temos pois, contadores da classe A, B e C, prevendo-se num futuro próximo, a introdução de uma classe D.

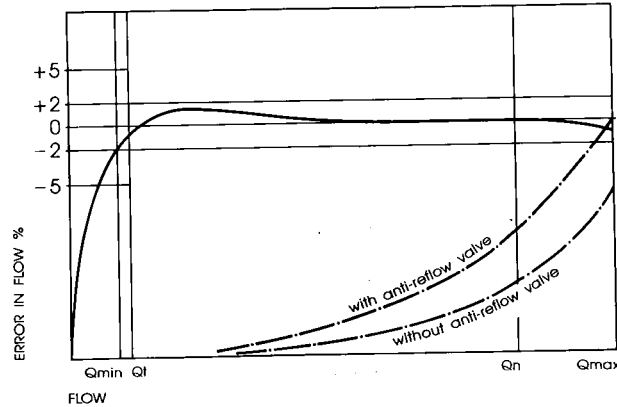
CONTADORES DE $Q_n < 15 \text{ m}^3/\text{h}$

	Classes Metrológicas			
	A	B	C	D ???
Q_a	-	-	-	$0,0016 Q_n$
Q_{min}	$0,04 Q_n$	$0,02 Q_n$	$0,01 Q_n$	$0,0075 Q_n$
Q_t	$0,10 Q_n$	$0,08 Q_n$	$0,015 Q_n$	$0,0115 Q_n$
Caudal de Arranque (Q_a)	Caudal a partir do qual o contador começa a contar			
Caudal Mínimo (Q_{min}) Erro máximo 5%	O menor caudal ao qual o contador não deve exceder os erros máximos tolerados.			
Caudal de Transição (Q_t) Erro máximo 2%	Caudal ao qual os erros máximos tolerados do contador mudam de valor			

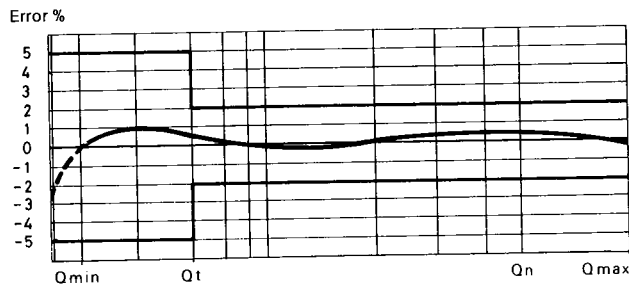
As classes de precisão, só por si, não chegam para a definição do contador a utilizar. Deverão ter-se em conta as curvas características de cada tipo de contador, que, embora variem de fabricante para fabricante se poderão agrupar em dois tipos fundamentais.

Para o efeito, escolhemos duas curvas apresentadas por dois fabricantes, para contadores da mesma classe.

Curva de erros do contador volumétrico



Curva de erros do contador de turbina



Dos gráficos atrás apresentados conclui-se haver uma diferença na evolução das curvas, na zona entre os 10 e os 20% de Q_{max} . O contador de turbina apresenta valores negativos que serão tanto mais negativos, quanto maior uso tiver o contador; o contador volumétrico, nesta zona, apresenta valores de erro zero ou positivos, sem tendência de alteração com o envelhecimento.

Porquê referir-me a este ponto, se ambos os contadores se encontram dentro dos limites de erro aceitáveis? O assunto merece ser analisado, visto os consumos normais em 90% dos contadores domésticos se darem a um caudal compreendido entre estes dois pontos, ou seja, entre os 400 e os 600 litros/hora.

Se pensarmos, que isto pode representar cerca de 1% da facturação total numa Companhia Distribuidora, estarão de acordo comigo ao afirmar que, numa cidade como Lisboa, tal representará uma verba considerável.

- No que diz respeito a manutenção, ela é sensivelmente a mesma para qualquer tipo de contador em virtude de haver custos iguais, como levantamento, identificação, abertura, lavagem, destarificação, pintura, montagem, aferição e recolocação. Em média estas operações representam 85% do custo de uma reparação.

- Há ainda um ponto importante, que é a possibilidade das partículas sólidas em suspensão na água, poderem afectar o bom estado de funcionamento de um contador. Aqui, poderíamos dizer, estar perante o Calcanhar de Aquiles do contador volumétrico. Se não se tratasse de uma anomalia que todos os distribuidores de água tentam evitar, tendo-o já feito a grande maioria, dado que a presença de partículas sólidas na água, constituem não só prova da sua contaminação por produtos de origem mineral, mas também por vezes, de origem orgânica.
- Ainda, e dizendo respeito a um aspecto não menos importante, a fiabilidade do sistema de medição. Isto é, o contador de água do consumidor tem de obedecer a exigências legais e, com frequência, se geram litígios que têm de ser julgados, não sendo nada fácil defender a fiabilidade dum sistema por medida indirecta, como é o usado nos contadores de turbina. A situação é ainda agravada se houver que discutir o problema da passagem de ar, em que estes contadores atingem velocidades muito elevadas.

Embora o propósito desta comunicação não seja a abordagem da medição de caudais por processos não mecânicos, não posso deixar de lhes fazer referência a alguns dos mais modernos, uma vez que o futuro nos trará certamente contadores estáticos que, embora no presente, pelo seu elevado custo, ainda só sejam aplicados no domínio da medição industrial, trarão certamente as vantagens de maior precisão e ausência de desgaste, por não possuírem partes móveis. Como exemplo, começam a aparecer os sistemas de variação do campo electromagnético e os ultrasónicos.