Influência da válvula bloqueadora de ar instalada após o hidrômetro

Influence of the air block value installed after water meters

Paulo Sergio Scalize[1]
Wellington Cyro de Almeida Leite[2]
Marcus André Siqueira Campos[3]

RESUMO

Nos últimos anos, observa-se um aumento da busca de equipamentos que prometem reduzir o consumo de água através da retirada de ar das tubulações, impedindo que este seja contabilizado como água. Sendo assim, este trabalho visa verificar a eficiência de um equipamento bloqueador de ar para a situação de abastecimento da cidade em estudo. Através de testes laboratoriais com vazões e pressões diferenciadas e verificações em campo em duas edificações, foi possível verificar que na maioria dos casos, os bloqueadores de ar não interferem no desempenho do hidrômetro e que uma eventual redução no consumo pode ser em decorrência da perda de carga no sistema, gerada pelo equipamento e não pelo controle do ar.

Palavras-chave: hidrômetro; bloqueador de ar; controlador de ar; eliminador de ar; rede de abastecimento.

ABSTRACT

In recent years, there has been an increase in search of equipment that promise to reduce the water consumption through there move of air into the pipes, preventing it from be in measured as water. Thus, this work aims to verify the efficiency of a air blocking equipment to the supply

1 Professor Doutor da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás
2 Professor Doutor UNESP Guaratinguetá
3 Professor Doutor da Escola de Engenharia Civil da Universidade Federal de Goiás

situation of the city under study. By laboratory tests with different flow rates and pressures and field checks in two buildings, we found that in most cases, air blockers do not interfere in the performance of the water meter and that any reduction in consumption may be due to the loss of load on the system, generated by the equipment and not for control of the air into the pipes.

Key words: water meters air; blocking devices; air control; air eliminators; water supply network.

Introdução

Nos últimos anos, principalmente no início de 2015, a tarifa de água assumiu uma parcela importante do orçamento das unidades familiares. Em algumas cidades que enfrentam a escassez de água e aplicação de multas por consumos excessivos, diversas formas de redução do consumo deste insumo têm sido procuradas. Tentando atingir estes consumidores, empresas privadas buscam o desenvolvimento de equipamentos e/ou mecanismos que propiciam a redução da taifa de consumo de água. Um dos produtos que tem sido bastante procurado são os eliminadores ou bloqueadores de ar, que atuam sobre a presença de ar no interior das tubulações, presente em função de diversos fatores. LEAL & TEIXEIRA (2001) e MELLO & FARIAS (2001) destacam que em condições normais de abastecimento a presença de ar é desprezível, mas que em situações extraordinárias pode ocorrer ingresso de ar ao sistema de abastecimento, podendo alterar o valor a ser pago pelo consumidor. Os fatores vão desde a composição natural da água, que pode ser liberado em função da variação da temperatura, a situações de projeto, execução e operação do sistema que podem permitir a entrada de ar nas tubulações, tais como: preenchimentos ou esvaziamento das linhas, entrada de ar devido ao baixo nível de água nos reservatórios, ocasionando vórtice na tubulação de saída do reservatório, ressalto hidráulico, bombeamento direto de ar, bombas operando abaixo do NPSH e a entrada ou saída de ar

pelas juntas e encaixes nas regiões sob pressão negativa (TSUTIYA, 2006; LOPES, 2007).

Sendo assim, as empresas que comercializam tais equipamentos promovem campanhas para informar aos consumidores que o ar existente nas tubulações acarretaria em aumento considerável na conta de água, elevando dessa forma a utilização desses equipamentos na expectativa de redução dos valores pagos mensalmente pelos consumidores.

Estes produtos diferem-se no local de instalação e a forma que elimina o ar das tubulações. Enquanto o eliminador de ar deve ser instalado antes do hidrômetro e seu funcionamento assemelha-se a uma ventosa, o bloqueador deve ser instalado após o hidrômetro, possuindo a finalidade de controlar a passagem de um eventual ar que pode chegar até o hidrômetro.

Com relação aos eliminadores de ar, MELLO & FARIAS (2001) avaliaram os resultados obtidos pela CORSAN a partir de experimentos em campo e laboratorial, utilizando eliminadores de ar em bronze e em polietileno, em condições de pressão diferenciadas, obtendo uma eficiência pequena (inferior a 2%). SOUZA *et al.* (2005) também não evidenciaram benefícios de eliminadores de ar em testes realizados em Campo Grande (MS). Posteriormente, LEAL & TEIXEIRA (2004) avaliaram um eliminador de ar, fabricado em, onde os testes apontaram que não apresentou benefícios significativos e que em 91% dos equipamentos testados apresentaram possibilidade de contaminação de água.

Analisando o que é descrito nos catálogos dos fabricantes dos ditos bloqueadores de ar, explicam-se que estes equipamentos não funcionam como tal e também não eliminam o ar que passa pelo hidrômetro, eles controlam a passagem do ar de maneira que a sua vazão seja inferior à sensibilidade de cada hidrômetro, não sendo contabilizado pelo mesmo. Além disso, utilizam como material explicativo, a exemplo do Estado de São Paulo, a Lei Estadual 12.520, de 2 de janeiro de 2007,

que diz em seu Parágrafo único que o equipamento deve ser instalado antes do hidrômetro, ao contrário do que diz nos catálogos. Cita ainda, no Artigo 7°, que a empresa prestadora de serviço de água e esgoto e a empresa produtora do aparelho eliminador de ar (e não o bloqueador de ar) são solidariamente responsáveis pelo seu eficaz funcionamento. Artigo que pode ser questionado quanto à solidariedade que a empresa prestadora de serviço de água e esgoto venha a ter com o produto.

Existem inúmeras propagandas destes tipos de equipamentos nos meios de comunicação (televisão, internet, etc), fazendo com que os consumidores adquiram o produto e solicitem sua instalação junto à empresa prestadora de serviço, alegando que pode ocorrer uma redução significativa do valor pago mensalmente.

Verificou-se, porém, escassez de estudos sobre o tema, o que motivou esta pesquisa. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo verificar a eficiência de um equipamento bloqueador de ar para a situação de abastecimento da cidade de estudo, sendo que os resultados podem ser extrapolados para outras localidades.

Metodologia

O sistema de abastecimento de água da cidade estudada conta com 100% de fornecimento de água, sendo este realizado a partir de reservatórios e não apresenta interrupções frequentes de abastecimento. O parque de hidrômetros residenciais conta, quase na totalidade, com hidrômetros do tipo velocimétricos classe B e vazão nominal de 0,75 m^3/h e estão sendo instalados hidrômetros volumétricos classe C, com vazão nominal de 1,5 m^3/h. O início de funcionamento dos hidrômetros está abaixo de 8 L/h e 2 L/h, respectivamente.

O estudo foi realizado, por meio de ensaios em laboratório e avaliações em campo.

Ensaios em laboratório

Os ensaios em laboratório foram realizados em bancadas próprias, devidamente inspecionadas pelo IPEM (Instituto de Peso e Medidas), órgão credenciado pelo INMETRO. Foi utilizado um hidrômetro velocimétrico, classe B, com Q_n= 0,75 m^3/h e uma válvula bloqueadora de ar vendida no comércio.

Na bancada de aferição, foram instalados dois manômetros, sendo um para registrar pressão a montante e o outro a jusante do hidrômetro, além de uma entrada para introdução de ar, provida de um registro, a montante do hidrômetro.

Para introdução de ar foi utilizado um compressor conectado diretamente ao registro instalado na bancada.

O hidrômetro foi submetido a ensaios para verificação do desempenho de medição (erros de medição) com e sem o bloqueador de ar. Os ensaios foram realizados seguindo as normas da Portaria 246 (INMETRO, 2000) para a vazão mínima (Q_{min}), transição (Q_t) e nominal (Q_n). Além destas, foi realizado ensaio com a vazão determinada para início de funcionamento de cada hidrômetro. As vazões de ensaios estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 – Vazões de ensaios para verificação de erros de medição do hidrômetro.

Vazões	Vazões de ensaio (m^3/h)
$Q_{início\ de\ funcionamento}$	0,008
Q_{min}	0,015
Q_t	0,060
Q_n	0,750

O estudo, para verificar a perda de carga no sistema, foi realizado em duas etapas. A primeira foi realizada para verificar a perda de carga

apresentada pelo hidrômetro no sistema e, a segunda, do conjunto hidrômetro e bloqueador de ar. A vazão empregada no sistema foi de 750 L/h, sendo registrada por um rotâmetro. A pressão a montante foi de 31 mca.

O estudo para verificação da contabilização do ar pelo hidrômetro, utilizando o bloqueador de ar, foi realizado empregando a pressão máxima recomendada pelo fabricante do equipamento. Nesta fase, foi introduzido ar no sistema com uma pressão de 5 mca. O ar foi obtido, conectando um compressor à bancada.

Estudos em campo

O estudo em campo foi realizado de duas formas, sendo que na primeira, a análise do consumo sem e com o bloqueador de ar foi realizada através da instalação de bloqueadores de ar e o acompanhamento do consumo em dois imóveis, antes e após a instalação do equipamento. Os imóveis foram escolhidos aleatoriamente, após a solicitação por escrito do consumidor junto ao Posto de Atendimento do Órgão Gestor do Sistema.

Em uma segunda etapa, foi realizada uma verificação do desempenho do bloqueador de ar em campo com a instalação de um bloqueador de ar, em um local onde foi simulada a falta de abastecimento e a volta deste. O local escolhido apresenta uma pressão máxima de 50 mca, sendo protegido por um conjunto redutor de pressão. Nessa fase foi instalado um hidrômetro velocimétrico classe B com Q_n= 0,75 m^3/h, provido de uma saída pulsada com registro de 10 L/pulso e acoplado a registrador (logger) de pressão e vazão. Em um recipiente (tambor de 200 L) foi medido o volume de água que passou pelo hidrômetro, comparando-o com o volume registrado pelo hidrômetro.

Resultados e Discussões

Os resultados relativos aos erros de medição sem e com a utilização do bloqueador de ar estão inseridos na Tabela 2. Pode ser observado que em condições normais o equipamento não influenciou na medição do hidrômetro, sendo que os erros nas duas condições são praticamente os mesmos. LOPES *et al.* (2011) constataram 2% de ganho com a utilização do bloqueador de ar em condições normais.

Tabela 2 – Erros de medição pelo hidrômetro sem e com o bloqueador de ar.

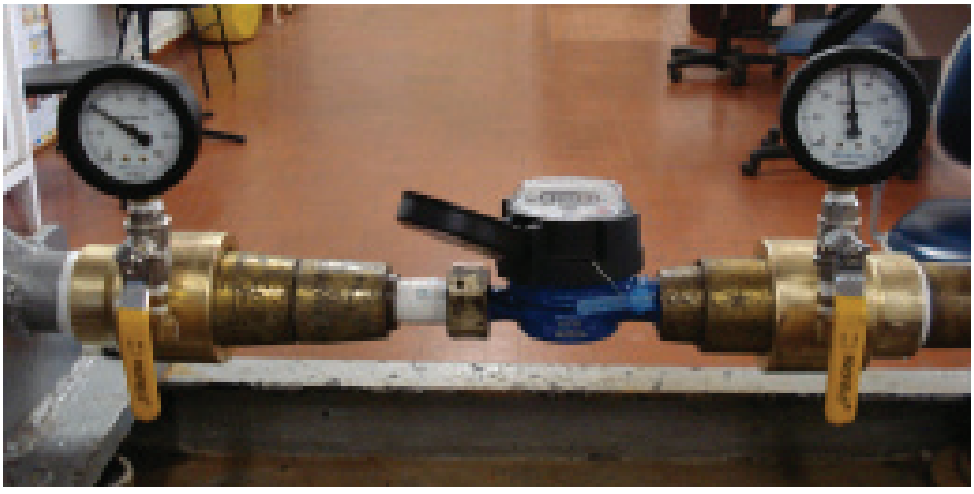
Hidrômetro	Vazão de aferição (L/h)	Erros de medição (%)			
		1ª Aferição	2ª Aferição	3ª Aferição	Média
Com bloqueador de ar	8	- 19,0	- 19,6	- 20,6	- 19,7
	15	+ 1,2	- 0,4	0,0	+ 0,3
	30	+ 2,0	+ 1,4	+ 1,0	+ 1,5
	700	- 0,7	- 0,7	- 0,7	- 0,7
Sem bloqueador de ar	8	- 19,8	- 16,6	- 23,8	- 20,1
	15	- 0,2	- 0,4	+ 1,8	+ 0,4
	30	+ 2,8	+ 1,6	0,0	+ 1,5
	700	- 0,7	- 0,8	- 0,8	- 0,8

A verificação de perda de carga no sistema sem e com o bloqueador de ar apontou que com uma pressão a montante de 32 mca, a perda de carga gerada pelo hidrômetro foi de 2 mca e, quando instalado o bloqueador de ar a perda de carga aumentou para 12 mca. Portanto, a perda de carga gerada apenas pelo bloqueador de ar foi de 10 mca, a qual promove uma redução da pressão dinâmica, refletindo em uma eventual diminuição do consumo. Desta forma, o consumidor pode ser levado a uma

conclusão equivocada que o consumo diminuiu em função da eliminação do ar e não quanto a redução do consumo devido a redução de pressão promovida pelo bloqueador de ar. Na Figura 1, podem ser observados manômetros instalados a montante e a jusante, registrando uma pressão a montante do hidrômetro de 32 mca enquanto o manômetro a jusante registrou 20 mca.

Estes equipamentos trabalham oferecendo uma resistência a passagem do ar, fazendo com que ocorra uma compressão do ar, e com isso a sub-medição do hidrômetro, ou seja, volumes que o hidrômetro não consegue registrar com vazões abaixo de um determinado valor. Nos catálogos são citados valores de 30 L/h, relativos a hidrômetros velocimétricos classe A, vazão nominal de 0,75 m^3/h e classe B, vazão nominal de 1,5 m^3/h. No entanto, estes equipamentos podem não apresentar a economia desejada ou anunciada, frustrando o consumidor.

Figura 1 – Bancada do teste com manômetros instalados a montante (32 mca) e a jusante (20 mca) do hidrômetro.



A verificação do registro de ar pelo hidrômetro com o bloqueador de ar foi realizada e submetida ao sistema a uma pressão de 5 mca de ar, onde verificou-se que o hidrômetro registra a passagem de ar mesmo

com o bloqueador de ar instalado.

Neste caso, foi observado que o hidrômetro não registra ar quando submetido a uma pressão de ar inferior a vazão mínima que o hidrômetro tem capacidade em registrar. Nesta condição, a água também não é registrada e, portanto, o bloqueador de ar não seria necessário.

LOPES *et al.* (2011) realizaram testes com bloqueadores de ar em bancadas com hidrômetros de 2,5 m^3/h de vazão nominal, sob pressão de 100 e 500 kPa, obtiveram uma eficiência entre 15% e 47,8%, no entanto, recomendam que os mesmos não sejam empregados pela perspectiva de uma maior medição do volume pelos hidrômetros mais próximos, devido ao provável retorno de ar bloqueado pelos equipamentos.

O estudo em campo foi realizado pela análise do consumo sem e com o bloqueador de ar foi realizada em dois imóveis (Figura 2), onde foram instados os bloqueadores de ar, não sendo registrada uma redução do consumo. Analisando o gráfico de consumo do imóvel 1 (Figura 3) pode ser observado que não houve alteração de consumo e, no imóvel 2 (Figura 4), o consumo, ao invés de diminuir, aumentou consideravelmente (27,4%).

Figura 2 – Válvulas bloqueadoras de ar, instaladas após o hidrômetro em cada um dos imóveis estudados.

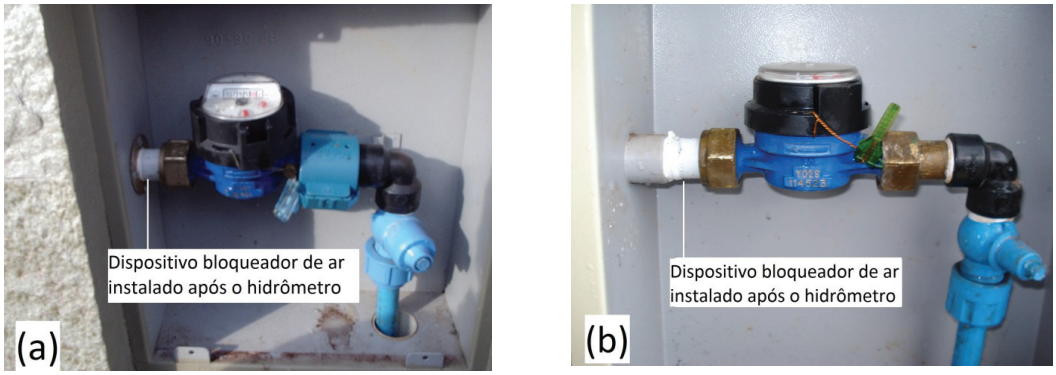


Figura 3 – Análise de consumo do imóvel 1, antes e após a instalação da válvula bloqueadora de ar. Observar que nos meses de abril, maio e junho de 2007, o imóvel encontrava-se em reforma, propiciando um maior consumo de água.

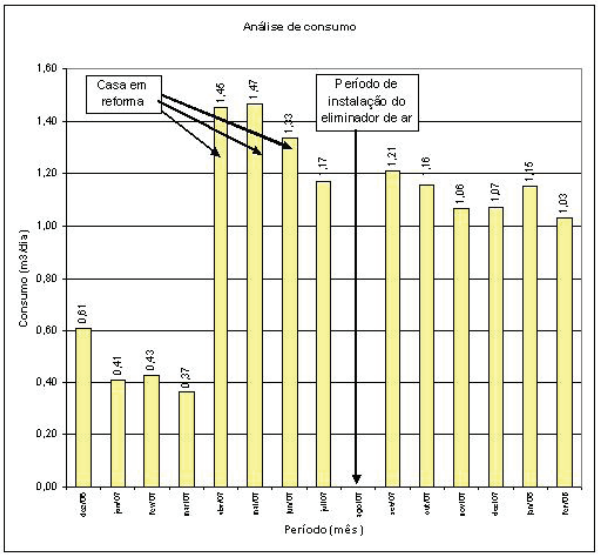
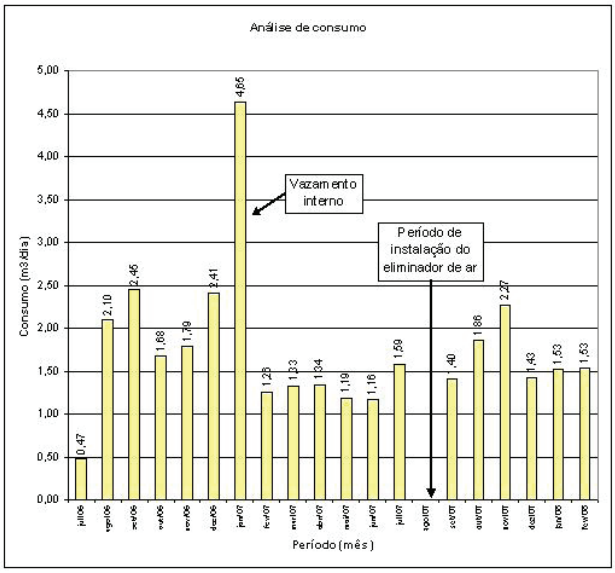


Figura 4 – Análise de consumo do imóvel 2, antes e após a instalação da válvula bloqueadora de ar. Observar que em janeiro de 2007 foi constado um vazamento interno fazendo com que o consumo fosse maior.



Durante a verificação do desempenho do bloqueador de ar em campo, foi verificado que o volume registrado pelo hidrômetro, conectado a uma válvula bloqueadora de ar foi de 270 L, e o volume coletado no recipiente foi de 197 L. Desta forma, o volume que passou de ar registrado pelo hidrômetro foi de 73 L. Portanto, a válvula bloqueadora de ar não evitou que o hidrômetro registrasse tal volume, ou seja, nas condições apresentadas a válvula não teve função.

Conclusões

A crise atual, com aumento de tarifa de serviços públicos faz com que a população como um todo reduza o valor destas contas. No caso da conta de água, a divulgação da informação de que há a presença de ar na água que passa pelo hidrômetro, aumentando assim o valor pago fez com que surgisse o interesse da instalação de equipamentos que retirem o ar das instalações.

Entretanto, pouco se sabe sobre a real eficiência destes equipamentos. Com a existência de dois dispositivos com esta finalidade, é necessário se verificar a forma de trabalho e principalmente, as consequências da instalação dos mesmos.

O presente trabalho permitiu concluir que em condições normais, o bloqueador de ar não interferiu no desempenho do hidrômetro e que uma eventual redução no consumo pode ser em decorrência da perda de carga no sistema, gerada pelo equipamento e não em decorrência do controle do ar. Nos dois casos estudados, e nas condições do estudo com a instalação do bloqueador de ar, não houve a redução no consumo e nem o impedimento do registro do volume de ar pelo hidrômetro.

Vale ressaltar que as conclusões podem variar dependendo das condições dos testes, tais como pressão e vazão, recomendando que sejam realizados novos testes englobando cenários diferentes.

É importante novos trabalhos, sejam com bloqueadores ou com eliminadores de ar, variando e verificando seu funcionamento em outras situações de uso. Só assim, pode-se ter a real importância da instalação de equipamentos como estes.

Referências Bibliográficas

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, 2000. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO. *Portaria n.° 246*, de 17 de outubro de 2000.

LEAL, F. C. T.; TEIXEIRA, J. C. (2001) *O ar nas contas de água*. Eng. Sanit. Ambient., v. 6,n. 3 - jul/set 2001 e Nº 4 - out/dez, p. 96-97.

LEAL, F. C. T.; TEIXEIRA, J. C. (2004) *Avaliação da eficácia e da possibilidade da contaminação da água em eliminadores de ar fabricados em polipropileno, quando instalados em cavaletes de ligações de água potável - estudo de caso: Juiz de Fora - MG*. Eng. Sanit. Ambient. Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, set., p. 187-192.

LOPES, N. P.; LARA, M.; LIBÂNIO, M. (2011) *Quantificação em escala de bancada do volume de ar em ligações prediais de água.* Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 16, n. 4, p. 343-352.

MELLO, E. J.; FARIAS, R.L. (2001) *Ar e a sua influência na medição do consumo de água.* In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 21º, João Pessoa. Anais...Abes, 2001,13 p.

SÃO PAULO. *Lei Estadual nº12.520* (2007) Disciplina a instalação de aparelho eliminador de ar em unidades servidas por ligação de água e esgoto, e dá outras providências. Assembleia Legislativa de São Paulo.

SOUZA, R. S. D.; POLIZER, M.; RONDON, M. A. C.; VAL, L. A. A. D.; GONDA, J. (2005) *Avaliação da influência de um equipamento eliminador de ar na medição de consumo de água numa rede de distribuição.* Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 23º, Campo Grande. Anais...Abes, 2005, 11p.

TSUTIYA, M. T. (2006) *Abastecimento de Água*. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 3ª ed., 643 p.