



# REDUZINDO A SUBMEDIÇÃO NOS HIDRÔMETROS

Francisco das Chagas de Farias Mesquita

Paulo Roberto Ambrósio Alvim; Clovis Ribeiro dos Santo e Silva

Companhia de Saneamento Ambiental do DF - Tel: +55 (61) 3312-4405 e-mail: [franciscocmesquita@caesb.df.gov.br](mailto:franciscocmesquita@caesb.df.gov.br)

## 1. Introdução e Objetivos

**Introdução:** A vazão acima da capacidade do hidrômetro, pode ocasionar submedição, isto é, para vazão acima da capacidade não há medição eficiente. Portanto, nos casos em que a pressão pode atingir vazão superior a vazão máxima do medidor, colocar-se-á um regulador de vazão (Figura 1) na saída do hidrômetro com a finalidade de minorar a submedição. Em se tratando do processo de busca da redução da submedição nos hidrômetros, é importante assegurar que o medidor trabalhe nas vazões determinadas pelo fabricante, atendendo a necessidade do usuário. A adequação completa e ideal é quando a montagem atenda (Figura 2). **Objetivos:** Monitorar e obter resultado com a adequação do cavalete, sifão invertido e o uso de lenticilha reguladora de vazão, ou disco regulador de vazão ou simplesmente regulador de vazão inserido após o hidrômetro.

## 2. Metodologia

**Metodologia:** Na Figura 3, apresenta-se os valores obtidos a partir da fórmula utilizada para cálculo das variáveis: Vazão em m<sup>3</sup>/h nos furos em função da pressão em mca e da capacidade do hidrômetro; capacidade dos hidrômetros em m<sup>3</sup>/h; diâmetros dos furos (mm) (3,8 - 5,5 - 7 - 9 - 11 - 14 - 18 - 22,5 - 29 e 36); pressão em metro de coluna de água de 5,00 a 60,00 mca; e o consumo mensal mínimo e máximo (m<sup>3</sup>/mês) estabelecido pela Caesb.

## 3. Resultados e Discussão

**Resultados:** Os dados foram consolidados em planilhas de monitoramento referente aos locais onde foram instalados a adequação completa: trecho reto, sifão invertido, vazão do hidrômetro dentro da faixa de trabalho e regulador de vazão na saída dos hidrômetros.

Diante do exposto observa-se que em não havendo a adequação completa o valor faturado seria de R\$ 600 mil por mês, sendo que com 78 inscrições com leitura alcançou-se o faturamento de R\$ 952 mil, perfazendo um incremento de R\$ 352 mil.

**Discussão:** O abastecimento pelo ramal predial com vazão acima da capacidade do hidrômetro pode causar dano ao medidor e submedição. Pode-se afirmar que a medição do hidrômetro com vazão muito acima de sua capacidade é praticamente nula, ou seja, submedição de até 100%. Para que não aconteça alta vazão que provoca a submedição, colocar-se-á um limitador de vazão – que é um disco com orifício central, que passa a ser denominado neste trabalho de Disco Regulador de vazão ou simplesmente Regulador de Vazão. Pode haver uma pergunta: Com a redução abrupta na saída do hidrômetro provoca efeito na medição? Os testes em bancada no laboratório da micromedição, verificaram que os erros obtidos atendem os recomendados por norma. O erro com o regulador de vazão quanto mais próximo do erro sem o regulador seria uma situação ideal, isto é, o desvio tendendo a zero. O desvio máximo aceitável será de 2%, conforme apresentado na Figura 4. Ressalta-se que esse desvio teve como parâmetro a NBR 15538/2014.



Figura 1: Regulador de vazão.

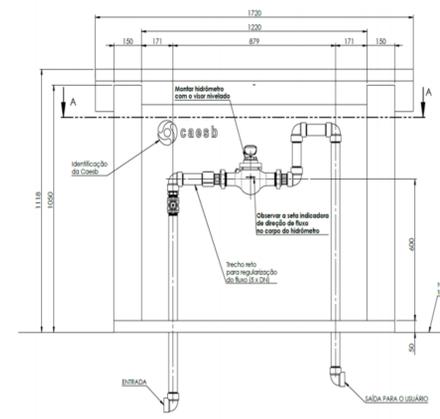


Figura 2: Componentes de uma adequação completa

caesb	Hidrômetro									
	Capacidade									
	Y	A	B	C	D	E	F	G	J	K
	Furos (mm) - Regulador de vazão.									
	3,8	5,5	7	9	11	14	18	22,5	29	36
mca	Vazões (m <sup>3</sup> /h)									
5,00	0,40	0,85	1,37	2,27	3,39	5,49	9,06881	14,17	23,54	36,28
10,00	0,57	1,20	1,94	3,21	4,79	7,76	12,8252	20,04	33,29	51,30
20,00	0,81	1,69	2,74	4,53	6,77	10,97	18,1376	28,34	47,08	72,55
30,00	0,99	2,07	3,36	5,55	8,30	13,44	22,214	34,71	57,66	88,86
40,00	1,14	2,39	3,88	6,41	9,58	15,52	25,6505	40,08	66,58	102,60
50,00	1,28	2,68	4,34	7,17	10,71	17,35	28,6781	44,81	74,44	114,71
60,00	1,40	2,93	4,75	7,85	11,73	19,00	31,42	49,09	81,54	125,66
70,00	1,51	3,17	5,13	8,48	12,67	20,53	33,9324	53,02	88,08	135,73
100,00	1,81	3,79	6,13	10,14	15,15	24,53	40,557	63,37	105,27	162,23
Consumo mensal mínimo (m <sup>3</sup> /mês)12h/dia	146	305	494	816	1.219	1.975	3.265	5.101	8.474	13.059
Consumo mensal máximo (m <sup>3</sup> /mês)12h/dia	504	1.056	1.710	2.827	4.224	6.842	11.310	17.671	29.356	45.238
Capacidade do Hidrômetro	Vazão nominal (m <sup>3</sup> /h)	Vazão máxima (m <sup>3</sup> /h)								
Y	0,75	1,5								
A	2,5	3,125								
B	4	5								
C	6,296	7,87								
D	10	12,5								
E	16	20								
F	25	31,25								
G	40	50								
J	64	80								
K	100	125								

Velocidade em m/s  $V^2 = 2 \cdot g \cdot h$

Área em m<sup>2</sup>  $A = \pi \cdot D^2 / 4$

Vazão em m<sup>3</sup>/h  $Q = A \cdot V$

Figura 3: Tabela de variáveis para instalação de hidrômetros.

## 4. Conclusões

Recomenda-se, principalmente para os grandes consumidores que se encontrem na faixa maior que 400 m<sup>3</sup>/mês, a instalação na saída do hidrômetro do regulador de vazão e adequações nos cavaletes o sifão invertido e trecho reto – com a finalidade de fazer com que o hidrômetro trabalhe afogado e sem turbulência. Normalmente em imóveis com até 02 andares o ramal de alimentação abastece direto a caixa d'água, não existindo o reservatório inferior – para esses casos podem ser dispensados os sifões invertidos nos hidrômetros, visto que estes trabalham afogados, devido a existência apenas do reservatório superior. Pode acontecer que no ramal de alimentação estejam ligados pontos de água que pode prejudicar o afogamento do hidrômetro, nesses casos recomenda-se a colocar o sifão invertido. Atentar para o monitoramento de outras faixas de consumo que a empresa considerar necessário. Sugere-se que todos os hidrômetros do parque da empresa tenham adequação completa. Conclui-se que o resultado traz uma medição mais eficiente para empresa com pouco valor investido, uma vez que as adequações são realizadas nas rotinas de monitoramento da medição do dia a dia.

## 5. Referências

Cita-se algumas referências:

- GONÇALVES, ELTON - Metodologias para controle de perdas em sistemas de distribuição de água – Estudo de caso da CAESB. Dissertação de mestrado – Departamento de Engenharia Civil – Universidade de Brasília, 1998.
- GONÇALVES, ELTON e ALVIM, PAULO ROBERTO AMBROSIO ALVIM - Guia Prático de Pesquisa e Combate a Vazamentos não Visíveis. Programa Nacional de Combate a Desperdícios – PNCD e Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS. 2005.
- Leme, Francisco Paes - Engenharia do Saneamento Ambiental – 1984.
- MACINTYRE, ARCHIBALD JOSEPH - Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias. Ed. LTC. Rio de Janeiro, 1990.