

REDUZINDO A SUBMEDIÇÃO NOS HIDRÔMETROS

Francisco das Chagas de Farias Mesquita

Técnico em edificações, formado em 1985, com experiência em instalações hidrossanitárias, medição de água por meio de hidrômetros, bancadas para ensaios de hidrômetro, hidrômetro, fiscalização e orientação sanitária, orçamento, entre outros trabalhos.

Paulo Roberto Ambrosio Alvim

Engenheiro civil, formado em janeiro de 1978, com experiência em pavimentação, saneamento e drenagem urbana, instalações hidrossanitárias, medição de água por meio de hidrômetros, ligações clandestinas de água, vazamentos não visíveis, manutenção em registros de redes, ministrou cursos para diversas turmas de perdas de água e instalações hidrossanitárias na escola corporativa da Caesb, entre outros trabalhos.

Clovis Ribeiro dos Santo e Silva

Engenheiro civil, formado em 2018 e Técnico em Mecânica, formado em 2004, com experiência em manutenção industrial, ferramentaria de precisão, instalações hidráulicas, inspeção de bancadas de ensaios de hidrômetro e medição de água por meio de hidrômetros.

Endereço: Av. Sibipiruna – Lotes 13 a 21 – Centro de Gestão Águas Emendadas CEP 71.928-720 – Águas Claras DF - Tel: +55 (61) 3312-4405 e-mail: franciscocmesquita@caesb.df.gov.br

RESUMO

A escassez mundial de recursos hídricos, a necessidade de preservação das águas e da sustentabilidade das empresas de saneamento, responsáveis pelo abastecimento público de água, são fatores que não podem ser dissociados. No entanto, há que se observar algumas situações para que este equilíbrio seja efetivo. Destacam-se condições em que os hidrômetros trabalham com vazão acima de sua capacidade - tendo a submedição como uma das consequências.

PALAVRAS-CHAVE:

Hidrômetro, Medição e Monitoramento.

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 que 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.



Figura 1: Regulador de vazão.

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):

- **Trecho reto** (para evitar turbulência).

- **Sifão invertido** para garantir o afogamento.
- **Vazão do hidrômetro** dentro da faixa de trabalho.
- **Regulador de vazão** na saída do hidrômetro. - (Figura 2).

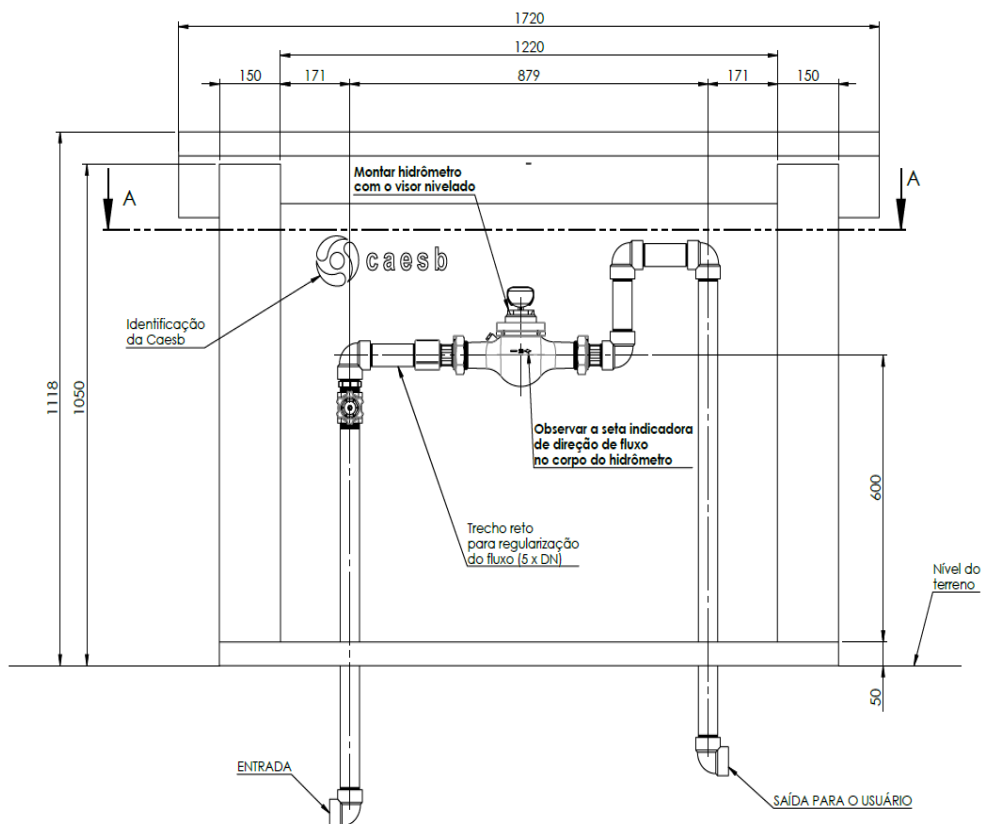


Figura 2: Componentes de uma adequação completa


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.

METODOLOGIA UTILIZADA

Na Figura 3, apresenta-se os valores obtidos a partir da fórmula utilizada para cálculo das variáveis:

- Vazão em m^3/h nos furos em função da pressão em mca e da capacidade do hidrômetro.
- Capacidade dos hidrômetros em m^3/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.
- O Consumo mensal mínimo e máximo ($m^3/mês$) estabelecido pela 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 (m³/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 (m³/mês)12h/dia	146	305	494	816	1.219	1.975	3.265	5.101	8.474	13.059
Consumo mensal máximo (m³/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 (m³/h)	Vazão máxima (m³/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 $\rightarrow V^2 = 2 \cdot g \cdot h$

Área em m² $\rightarrow A = \pi \cdot D^2 / 4$

Vazão em m³/h $\rightarrow Q = A \cdot V$

Figura 3: Tabela de variáveis para instalação de hidrômetros.

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, isto é, a leitura é zero, ou seja, a submedição é de 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 ao exigido na NBR 15538/2014.

HIDRÔMETRO	1,5 m³/h - MULTIJATO			1,5 m³/h - UNI PINÓQUIO			3 m³/h - MULTIJATO			5 m³/h - ELETRÔNICO			10 m³/h - ELETRÔNICO			20 m³/h - ELETRÔNICO		
	SEM	COM	DESVIO	SEM	COM	DESVIO	SEM	COM	DESVIO	SEM	COM	DESVIO	SEM	COM	DESVIO	SEM	COM	DESVIO
VAZÃO NOMINAL	1,07	0,91	0,16	0,80	1,25	0,45	0,80	1,33	0,54	1,59	1,59	0,19	-0,33	-0,51	0,18	1,20	1,16	0,03
VAZÃO TRANSIÇÃO	-0,20	-0,10	0,10	-0,46	0,46	0,93	1,80	1,00	0,80	-0,23	-0,23	0,00	1,74	1,87	0,14	1,33	1,00	0,33
VAZÃO MÍNIMA	1,74	3,68	1,94	-3,14	-2,34	0,81	0,80	-0,86	1,66	-1,53	-0,27	1,27	1,70	1,14	0,56	-0,27	-1,64	1,37

Figura 4: Erros observados nos testes de bancada

RESULTADOS OBTIDOS OU ESPERADOS

Seguem os dados consolidados nas 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, conforme o resumo constante na Figura 5.

Resumo de inscrições com redutor de vazão ou adequação							
Quantidade de inscrição verificada	Inscrições com leitura	Inscrições com resultado positivo na 1ª leitura	Inscrições com resultado negativo na 1ª leitura (precisam de outra verificação)	Inscrições com resultado positivo na 2ª leitura	Inscrições com resultado positivo na 3ª leitura	Valor mensal faturado(R\$)/quantidade inscrição verificada/leit	
						Antes	Depois
						78	
100	78	65	6	26	9	600.061,50	952.083,30
Diferença R\$						352.021,80	
Diferença % de acréscimo						59%	

Figura 5: Resumo de inscrições.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

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 (Figura 5).

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se, principalmente para os grandes consumidores que se encontrem na faixa maior que 400 m³/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.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5626/1998: Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15857/2011: Válvula de descarga para limpeza de bacia sanitária. Rio de Janeiro, 2010.
3. BORGES, ALBERTO CAMPOS - *Prática das Pequenas Construções* - 9ª Edição. Ed. Blucher. São Paulo – SP, 2009.
4. CAVALCANTI COELHO, A. *Medição de água: política e prática*. Ed. do autor. Recife – PE, 2004.
5. CREDER, HÉLIO – *Instalações Hidráulicas e Sanitárias*. Ed. Livros Técnicos e Científicos. Rio de Janeiro – RJ, 1991.
6. DACACH, NELSON GANDUR - *Saneamento Básico*. Ed. Didática e Científica. Rio de Janeiro – RJ. 1990.
7. DELLA NINA, EDUARDO – *Construção de Redes Urbanas de Esgoto*. Ed. Aliança para o Progresso. Rio de Janeiro – RJ, 1966.
8. GONÇALVES, ELTON - Metodologias para controle de perdas em sistemas de distribuição de água – Estudo de caso da CAESB. Brasília, 1998. Dissertação de mestrado – Departamento de Engenharia Civil – Universidade de Brasília. Brasília – DF. 1998.
9. GONÇALVES, ELTON e ALVIM, PAULO ROBERTO AMBROSIO ALVIM - Guia Prático de Pesquisa e Combate a Vazamentos não Visíveis. Programa Nacional de Combate a Desperdícios – PNCDA e Programa de Modernização do Setor de Saneamento – PMSS. 2005. 15. Leme, Francisco Paes - Engenharia do Saneamento Ambiental – 1984.
10. MACINTYRE, ARCHIBALD JOSEPH - *Manual de Instalações Hidráulicas e Sanitárias*. Ed. LTC. Rio de Janeiro, 1990.
11. NETTO, JOSÉ M AZEVEDO e MELO, VANDERLEY OLIVEIRA – *Instalações Prediais Hidráulico Sanitárias*. Ed. Blucher. São Paulo – SP, 1988.
12. Norma NIE – DIMEL – 016/2008 – Inspeção de bancadas de ensaios de hidrômetro.
13. Portaria nº 246/2000 do INMETRO/MDIC - Medidores de água.