

CAVALETES PARA LIGAÇÃO DE ÁGUA UMA MUDANÇA DE PARADIGMA- REVISÃO DA NORMA TÉCNICA SABESP NTS 232

Marco Aurélio Lima Barbosa⁽¹⁾

Engenheiro do Departamento de Acervo e Normalização Técnica da SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

Samuel Soares Muniz

Engenheiro do Departamento de Acervo e Normalização Técnica da SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

Endereço⁽¹⁾: Rua Costa Carvalho, 300 – Pinheiros – São Paulo – SP - CEP: 05429-900 - Brasil - Tel: +55 (11) 3388-8096 - e-mail: marcoabarbosa@sabesp.com.br

RESUMO

Os cavaletes simples para ligação de água DN 25 a 150 (dimensionados) da Sabesp estão especificados na norma NTS 232. O material prescrito para esse dispositivo é o aço galvanizado, material que deveria propiciar boa resistência à corrosão, considerando sua aplicação para condução de água tratada e o meio externo ao qual está usualmente exposto. Entretanto, há vários anos, as unidades operacionais da empresa têm relatado diversos casos de corrosão externa e, com bastante frequência, a formação interna de incrustações, fato que resulta em problemas, como perda de carga e vazão da água de abastecimento, além de resultar em turbulência no fluxo, interferindo na metrologia de apuração do volume consumido. Para minimizar esse problema, iniciou-se um estudo piloto para a utilização do aço inoxidável como material alternativo ao aço galvanizado, devido às suas características superiores de resistência à corrosão. A NTS 232 também especifica as características de cada componente do cavalete para orientar sua fabricação e montagem em campo. Recentemente, verificou-se a necessidade de adequar essas características para melhorar a orientação nas montagens e permitir sua adaptabilidade em situações de alteração na capacidade do hidrômetro, além de preservar as características metrológicas do hidrômetro. Para atender à essas demandas, o Departamento de Acervo Técnico e Normalização da Sabesp coordenou a 5ª revisão (2020) da norma por meio de uma comissão técnica com representantes das Diretorias operacionais da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Cavaletes, Ligação de água, aço inox.

INTRODUÇÃO

A Norma Técnica Sabesp (NTS) 232 – Cavalete Simples – Ligação de Água (DN 25 a 150 - Hidrômetro de 5 m³/h a 4000 m³/h) especifica, desde sua primeira versão (2005), que os cavaletes para ligação de água devem ser fabricados em aço galvanizado por imersão à quente. A galvanização é o processo de aplicação de uma camada protetora de zinco à uma superfície de aço de modo a evitar a sua corrosão.

A fabricação, montagem e instalação dos cavaletes envolve um sistema com três empresas: o fabricante das conexões, a empresa que faz as adaptações nas conexões e monta o cavalete e o empreendedor que faz a aquisição e instalação. Esse processo descentralizado dificulta a inspeção de recebimento e verificação da qualidade técnica (testes ou ensaios), que não é realizada pela Sabesp.

Devido à possíveis falhas de aplicação da galvanização, aliada a ausência de inspeção de recebimento há vários anos, observam-se cavaletes com corrosão prematura e alto grau de formação de tubérculos (incrustação) em sua parede interna. Tubérculos são depósitos de hidróxidos de ferro, cuja formação depende da Dureza, PH e oxigênio dissolvido na água tratada. Os tubérculos aumentam a rugosidade da tubulação, diminuem a seção do tubo e, conseqüentemente, a vazão de água. Produzem ainda perturbações no escoamento afetando a eficiência do hidrômetro na apuração do volume consumido e, desse modo, no faturamento.

Outro tópico fundamental dessa norma é o detalhamento da montagem do cavalete e a possibilidade de sua adaptação à substituição do hidrômetro inicialmente instalado por outro de capacidade diferente. Esse fato é muito comum, por exemplo, em imóveis residenciais e/ou comerciais, cuja ocupação é gradativa ao longo do tempo, resultando em mudança significativa no volume de água consumido.

Finalmente, outro estudo que se fazia necessário versava sobre a definição da distância mínima (trecho reto) à montante e jusante entre o hidrômetro e registros, filtros etc. para evitar que perturbações no escoamento interferissem na eficiência de medição do hidrômetro com impactos no faturamento.

Apenas uma pequena parcela das ligações de água da Sabesp compreende os cavaletes especificados na NTS 232, mas, por representarem clientes com maior consumo, o impacto no faturamento é significativo. Exemplificando, na Unidade de Negócio Centro da diretoria metropolitana de São Paulo esses cavaletes constituem apenas 1 % do total, representando, entretanto, 30% do faturamento, fato que justifica esforços para a melhoria da norma e, conseqüentemente, do cavalete.

OBJETIVO

O presente trabalho apresenta como objetivo:

- Verificar a viabilidade técnica e prática de utilizar cavaletes fabricados em aço inoxidável.
- Definir dimensões e detalhes de montagem do cavalete que facilitem as adequações dos hidrômetros devido as mudanças no consumo do cliente.
- Definir dimensões de trecho reto a montante e jusante do hidrômetro para preservar sua capacidade metrológica.

METODOLOGIA UTILIZADA

Para atender as demandas descritas no item Introdução, a comissão técnica responsável pela revisão da NTS 232 definiu metodologias diferentes para cada desafio.

• Corrosão e incrustação nos cavaletes de aço galvanizado

Buscar um material de características e propriedades superiores ao aço galvanizado principalmente quanto a corrosão, obtendo maior vida útil e menor necessidade de manutenção.

Para esse objetivo, a comissão técnica visitou o polo de manutenção da unidade UGR São Mateus, que desenvolveu um teste piloto de cavalete totalmente fabricado em aço inoxidável e com custo aproximadamente igual aos cavaletes em aço galvanizado, segundo informações do gerente do polo. Em campo, a comissão verificou um cavalete DN 50 em aço inoxidável instalado há, aproximadamente, dois anos em uma unidade habitacional do CDHU (figuras 1 e 2), localizada no bairro de São Mateus, que não apresentava sinais de corrosão ou necessidade de qualquer manutenção. Posteriormente, fez-se contato com a ABINOX – Associação Brasileira do Aço Inoxidável e com a Aperan, maior fábrica de aço inoxidável do Brasil, para verificar a adequabilidade técnica da utilização do aço inoxidável para a fabricação de cavalete para ligação de água. O parecer obtido foi positivo e favorável à utilização do aço inoxidável do tipo AISI 304, com dimensões e características conformes a norma NM 218.

Em seguida, o polo de manutenção da unidade UGR Butantã instalou um cavalete em aço inoxidável DN 150 na entrada do Instituto Butantã em São Paulo (figuras 3 e 4).



Figura 1: Cavalete DN 50 em aço inoxidável AISI 304 – Conjunto CDHU.



Figura 2: Detalhe da identificação do aço inoxidável AISI 304 – Conjunto CDHU.



Figura 3: Cavalete DN 150 em aço inoxidável – Instituto Butantã (vista lateral).



Figura 4: Cavalete DN 150 em aço inoxidável – Instituto Butantã (vista frontal).

- **Montagem do cavalete ajustável à mudança na capacidade do hidrômetro**

Ao longo da vida útil de um empreendimento residencial, comercial ou industrial é comum que haja mudanças no perfil e volume de consumo de água, podendo aumentar, como nos casos de ocupação progressiva de um novo empreendimento residencial e/ou comercial, ou reduzir, devido a utilização de fontes alternativas de água, medição individualizada, consumo consciente etc. Como consequência, há diversas vezes a necessidade de instalação de novo hidrômetro (adequação) com outra capacidade e, frequentemente, com dimensões diferentes, sendo necessário ajustes no cavalete instalado. Para manter inalterada as dimensões do abrigo, distância entre os montantes (“pernas”) do cavalete e evitar a instalação de conexões inadequadas, a atual revisão normativa inseriu três modelos de montagem por DN de cavalete (figura 5), com o devido detalhamento de todas as conexões e dimensões, possibilitando adequações de hidrômetros/filtro de até duas capacidades diferentes do inicialmente instalado.

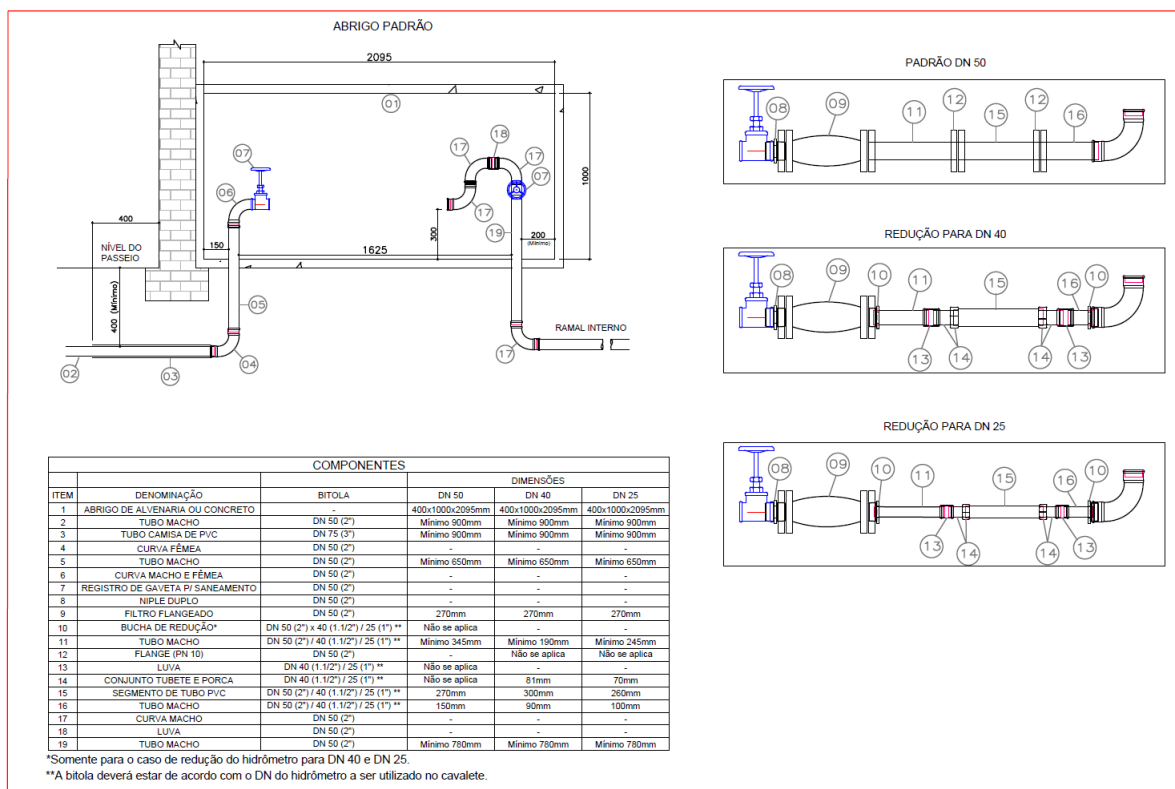


Figura 5: Modelo de montagem para cavalete DN 50 com alternativa de montagem para instalação de hidrômetros DN 40 e 25 (adequação).

- **Distância mínima entre o hidrômetro e registros, curvas, cotovelos e filtro**

A determinação de uma distância mínima (trecho reto) entre o hidrômetro e registros, filtros e demais conexões pode evitar turbulências no escoamento que afetam a eficiência da medição. Essa questão caracterizou-se como outro importante desafio nessa revisão normativa. Em consulta a diversos fabricantes essa distância não foi informada, pois depende da tecnologia de cada hidrômetro, pressão da rede, características de fabricação, idade do hidrômetro etc.

As distâncias mínimas usualmente adotadas como adequadas são de 5 DN à montante e 3 DN à jusante do hidrômetro, sendo DN o diâmetro nominal do cavalete.

Para o estudo desse valor, a comissão programou testes na bancada de ensaios do laboratório de metrologia da Sabesp, com a montagem de um cavalete DN 50, variando-se o comprimento dos trechos retos e a tecnologia de hidrômetros e verificando a interferência na metrologia do hidrômetro em função desses comprimentos. Entretanto, devido à grande quantidade de variáveis envolvidas e à necessidade de repetição dos ensaios para

que as conclusões fossem embasadas, verificou-se que os testes deveriam se estender por mais de um ano, porém esses, embora iniciados, foram suspensos.

Outro fator que conduziu à suspensão dos testes foi a previsão de breve publicação de Portaria do Inmetro e posterior publicação de norma da ABNT, determinando que os hidrômetros tenham identificação de qual é o comprimento (expresso em quantidade de DN) do trecho reto que não afeta sua eficiência. Em janeiro de 2021 foi publicada a norma ABNT NBR 16043 especificando esse requisito.

Fez-se então consultas a documentos técnicos internacionais como por exemplo a norma AWWA C-701 e os artigos *Turbine Meter Installation Guide* dos Estados Unidos e *Water Meter Installation Guide* da Austrália.

Concluiu-se que os comprimentos mais usuais eram de 5 DN e 3 DN, à montante e jusante, respectivamente, conforme exemplo da figura 6. Os valores foram adotados na revisão normativa resultando em ajustes dimensionais nos modelos de montagem dos cavaletes.

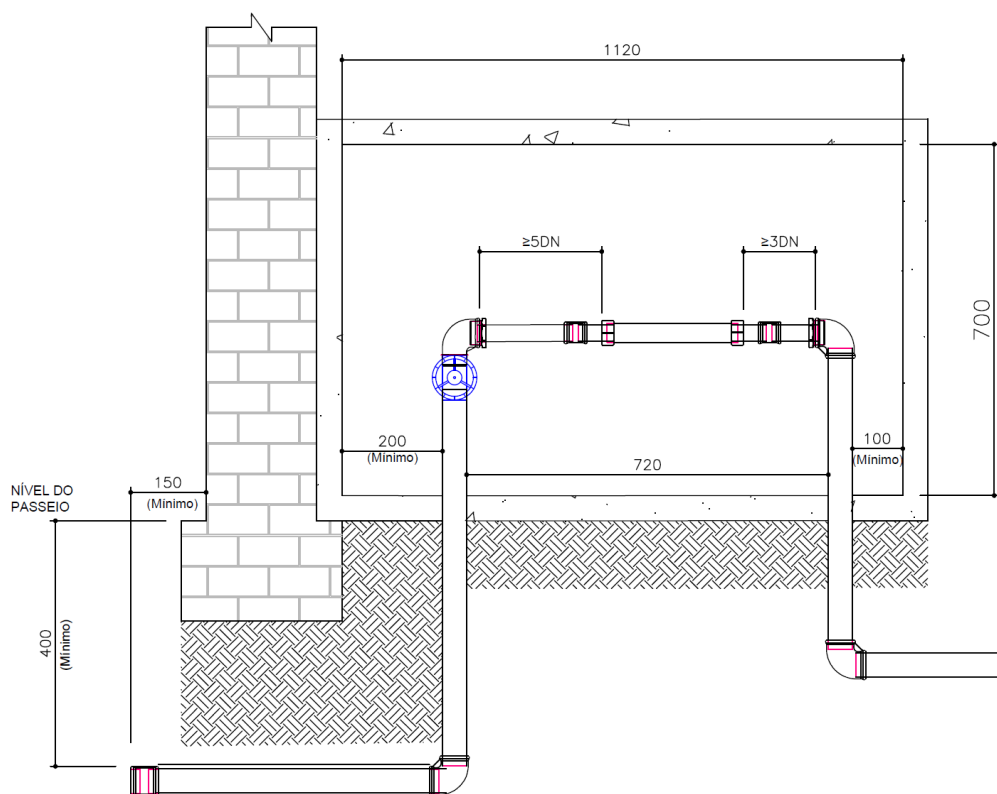


Figura 6: Modelo de montagem para cavalete DN 40 com comprimento de trecho a montante de, no mínimo, 5DN e trecho a jusante de, no mínimo, 3DN.

Cabe destacar que esses ajustes resultaram em um aumento discreto no comprimento dos abrigos dos cavaletes. Para cavaletes de DN 25 e 40, que no ano de 2019 representaram 78% dos cavaletes instalados, conforme a NTS 232, o aumento foi, respectivamente, igual a 4,0 cm e 7,0 cm.

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Verificou-se ser possível a instalação de um cavalete totalmente fabricado em aço inoxidável, pois seus componentes são encontrados no mercado fornecedor.

Após a verificação das dimensões comerciais dos diversos componentes do cavalete, foi possível definir a montagem de cavaletes ajustáveis às dimensões fixas do abrigo e da distância entre os montantes do cavalete.

Como resultado foi possível fazer o detalhamento de montagem de partes do cavalete para a instalação de hidrômetros de até duas capacidades diferentes do inicialmente instalado.

Concluiu-se que o comprimento do trecho reto adequado para não interferir na metrologia equivale a 5 DN à montante e 3 DN à jusante do hidrômetro.

Recomenda-se a reavaliação dessa norma após a adequação do mercado aos novos critérios da portaria do Inmetro que deve ser publicada em junho de 2021.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16043: Medidoras para água potável fria e água quente. Rio de Janeiro, 2021.
2. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. AWWA C701-12: *Cold Water Meters – Turbine Type, for Customer Service*. p. 36. 2012.
3. MASTER METER. *Turbine Meter Installation Guide*. Mansfield, Texas, p. 2. 2015.
4. SABESP, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo. Norma Técnica Sabesp 232: Cavalete Simples – Ligação de Água (DN 25 a 150 - Hidrômetro de 5 m³/h a 4000 m³/h. São Paulo, p. 17. 2020.
5. *Water Meter Installation Guide, 2018, Sydney, Austrália*