hidrotec
HIDRÔMETROS E SISTEMAS DE MEDIÇÃO

# Manual de Instalação de Medidores

hidrotec
HIDRÔMETROS E SISTEMAS DE MEDIÇÃO

A instalação adequada dos medidores **velocimétricos** resulta no pleno desenvolvimento das capacidades técnicas do equipamento e longa vida útil, sendo o fator mais importante da instalação a proteção do medidor de trabalhar sob fluxo turbulento.

O **fluxo turbulento** é formado antes e depois de singularidades na tubulação, que distorcem o formato do fluxo de um jato único dentro da tubulação para outras condições diversas. Elas são formadas por singularidades em geral, como curvas e cotovelos, válvulas, conexões em geral e instrumentação inseridas na tubulação.

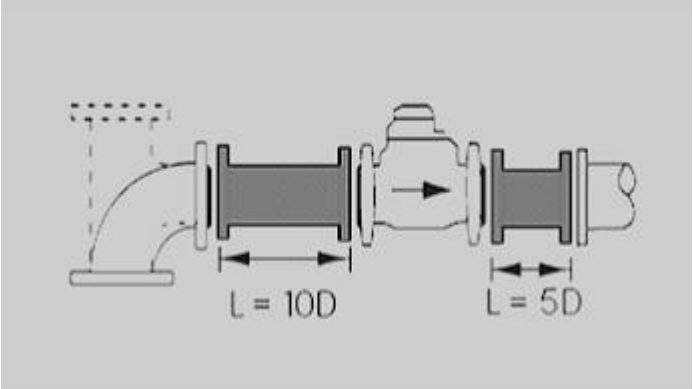
A intensidade do fluxo turbulento está diretamente ligada com a vazão do fluxo (velocidade) e o tipo de elemento que proporciona a turbulência ao fluxo, ou seja, quanto maior a vazão, mais intenso serão os problemas resultantes do fluxo turbulento no medidor.

Quando o fluxo turbulento atinge a turbina dos medidores a mesma não executa o seu ciclo mecânico corretamente, a turbulência faz com que a turbina gire descentralizada, forçando o mecanismo de medição a condições de desgaste ao qual ele não foi projetado. Os problemas resultantes nos medidores de vazão que trabalham sob fluxo turbulento são:

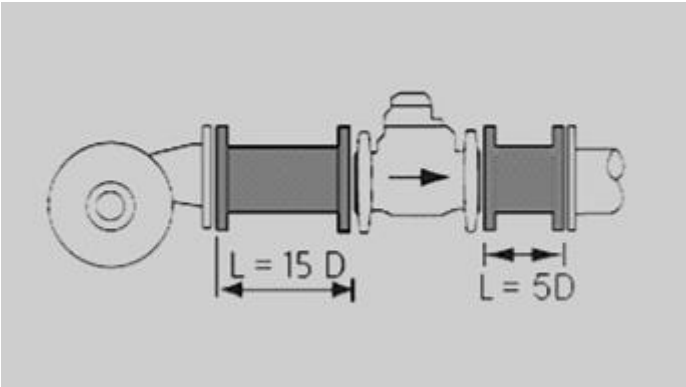
- Perda de sensibilidade em baixas vazões;
- Mudança da curva de erro do medidor;
- Imprecisão da informação gerada pelo medidor;
- Redução da vida útil do equipamento;
- Maior incidência de manutenções corretivas ou preventivas;
- Custos maiores de manutenção;

- Perda total do equipamento, inviabilizando a manutenção.

O fluxo turbulento se retifica naturalmente assim que o fluxo passa por um trecho de tubulação reta, para alguns elementos de geração de turbulência são necessários trechos maiores e para outros trechos menores, portanto leia as seguintes exemplificações:

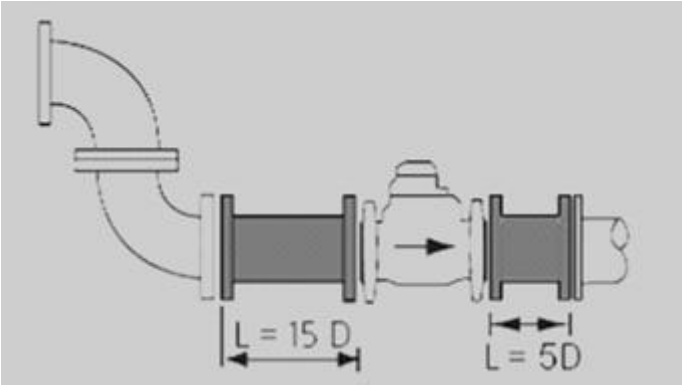



A instalação de medidores logo após curvas ou cotovelos proporciona turbulência extremamente intensa sob o medidor, isso ocorre porque o fluxo que passa na parte externa da curva percorre área maior em relação à proporção do fluxo que percorre a parte interna, consequentemente o fluxo sai dessa singularidade girando no sentido horário. Para retificar o fluxo nessa condição, é necessário 10 vezes o diâmetro do medidor (medidor DN 50mm 2" x 10 = 500mm) de trecho reto de tubulação a jusante (antes), e a montante (depois) 5 vezes, antes de qualquer singularidade, conforme exemplifica o desenho técnico.

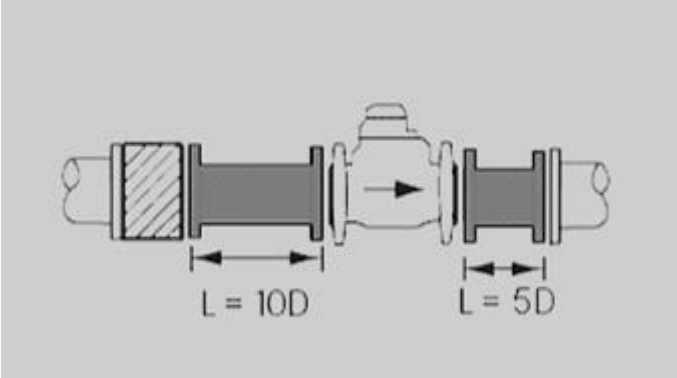



Medidores instalados próximos a bombas sofrem a pior condição de turbulência, e em muitos casos ficam instalados sob condições de intensa vibração, o que pode prejudicar o desempenho também. Para esse tipo de turbulência é necessário

trecho maior de tubulação reta, 15 vezes a jusante e 5 vezes a montante o diâmetro do medidor.

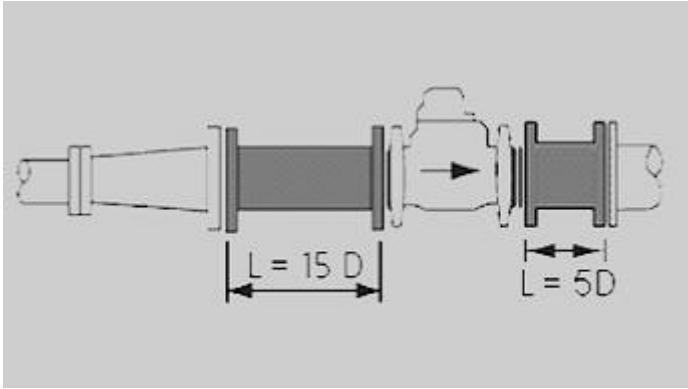



Outra condição crítica para formação de turbulência e a sequência de curvas a jusante do medidor, nessa condição o trecho necessário para retificação do fluxo é 50% maior que para apenas uma singularidade. Essa condição deve ser seguida em outras condições em que existirem mais de uma singularidade sem trecho de tubulação reta para retificação do fluxo entre elas.

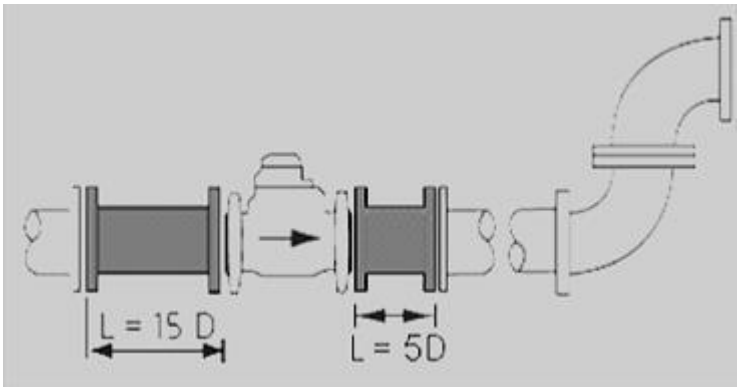



Para outros elementos em geral que geram turbulência ao fluxo utilizar a condição representada ao lado, esses elementos podem ser outros instrumentos internamente inseridos na tubulação, válvulas tipo borboleta, globo e outras. Válvulas tipo esfera de passagem plena podemos considerar como trecho reto de tubulação, desde que ela esteja plenamente aberta.

hidrotec
HIDRÔMETROS E SISTEMAS DE MEDIÇÃO



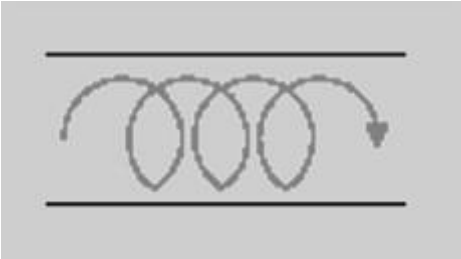

Em ampliações de tubulação para instalação de medidor é necessário o trecho reto de 15 vezes a jusante para retificação do fluxo, pois existe interferência do fluxo do centro do tubo que segue retificado com o fluxo da lateral do tubo que segue com velocidade inferior formando assim a turbulência no fluxo.



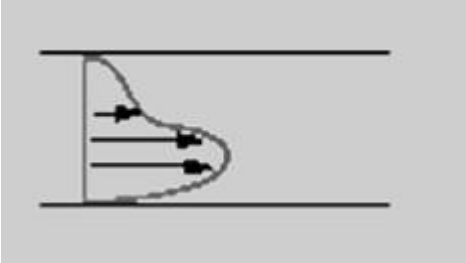

A montagem de "colo de cisne" é recomendada para proporcionar o pleno preenchimento da tubulação, funcionando como um sifão, muito utilizada em tubulações onde existe o risco de ficarem com a seção nominal da tubulação parcialmente preenchida.

IMPORTANTE: as válvulas de retenção devem ser instaladas após o medidor, distantes deste, preferencialmente após o cavalete.

O fluxo turbulento pode ter várias formas:



Fluxo turbulento em condição giratória, muito comum antes e após cotovelos ou curvas.



Fluxo turbulento com diferentes velocidades dentro da tubulação.

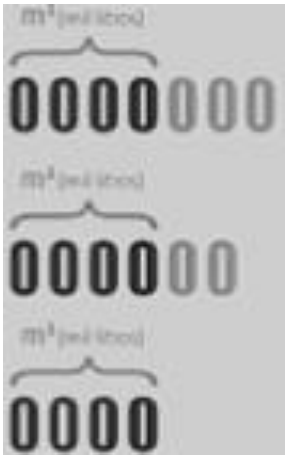
O **golpe de aríete** é outro fator muito importante que deve ser previsto na instalação, pois pode provocar a perda total do equipamento; ocorre quando a tubulação está vazia e é preenchida rapidamente, consequentemente a água expulsa o ar da tubulação e se choca com o mecanismo de medição do medidor de vazão.

A intensidade do golpe de aríete dessa condição está diretamente ligada com a velocidade do fluxo, repetidos golpes de aríetes podem fazer com que o equipamento perca precisão e a referência de erro característico, e dependendo da intensidade, pode danificar o mecanismo de tal forma que impossibilite a manutenção.

A **vibração** excessiva da tubulação pode desalojar os componentes do medidor e quando equipados com sensores emissores de pulso (ou qualquer outro protocolo de comunicação) gerar informações inexistentes.

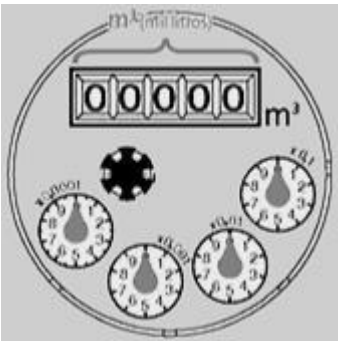
A condição de **tubulação parcialmente preenchida** ou com a presença de **bolhas de ar**, induzem o medidor de vazão ao erro, pois o ar ocupa espaço dentro da tubulação, o qual o medidor responde como se fosse água, grandes bolhas de ar ou até mesmo trechos inteiros com ar podem provocar o golpe de aríete, essas condições são solucionadas com a montagem de colo de cisne e/ou utilização de válvulas de retenção e/ou purgadores de ar.

O **colo de cisne** proporciona que o medidor fique totalmente preenchido quando existe vazão, indicado para condições em que após a instalação do medidor a tubulação se mantém no nível ou direciona para nível inferior. A **válvula de retenção** mantém a tubulação preenchida quando não existe vazão, a necessidade de sua utilização nem sempre é exigida, apenas quando existe a possibilidade da tubulação se esvaziar com o retorno do fluxo.




A leitura do hidrômetro pode ser efetuada em litros ou m³, sugerimos sempre efetuar o controle em m³, dessa forma apenas os dígitos pretos devem ser anotados.

hidrotec
HIDRÔMETROS E SISTEMAS DE MEDIÇÃO




Todos os hidrômetros possuem dígitos em forma de roletes e ponteiros, na cor preto indicam m³, e em vermelho indicam litros, lembrando 1.000 litros é igual 1 m³, por exemplo. A leitura no mostrador do hidrômetro de 562865, significa a totalização de quinhentos e sessenta e dois m³ e oitocentos e sessenta e cinco litros.