



CALIBRAÇÃO DE MANÔMETROS E SEGURANÇA E QUALIDADE NAS TEMPERATURAS DE USO.

*Luiz Gonzaga Mezzalira*¹, *R.R.F.*², *R. Mendes. F.*³...

¹ Autônomo, São Paulo, Brasil, lmezzalira@terra.com.br

² Visomes, São Paulo, Brasil, rodoval@visomes.com.br

³ Visomes, São Paulo, Brasil, ricardo.mendes@visomes.com.br

Abstract: Foram visitados muitos laboratórios de calibração em pressão e na maioria deles a calibração é realizada em temperatura próxima de 20 °C, sem se ater à diferença entre as temperaturas de uso e a da calibração.

Estudos experimentais obtidos pela calibração de manômetros de diversos fabricantes, em diversas temperaturas, com dispositivo construído para isso, mostram a importância de harmonizar e padronizar o tratamento do binômio “Manômetro e Temperatura devido às conseqüência que esta falha pode acarretar.

Key words: Manômetro, calibração de manômetros, correção de temperatura para manômetros, Bourdon

1. INTRODUÇÃO

Foi observada significativa omissão pela maioria das normas e documentos orientativos voltados para aplicação dos manômetros nas instalações industriais e extrativas, sobre a influência da temperatura do fluido, onde está instalado o manômetro, e suas indicações. Este trabalho vem trazer resultados de estudos experimentais mostrando que a influência é bastante significativa e deve ser levada em consideração tanto pelos fabricantes, quanto pelos laboratórios de calibração e usuários.

1.1 Relevância:

Os manômetros são cada vez mais utilizados em todo tipo de instalação industrial especialmente na indústria química e na extração de petróleo especialmente agora com o falado “pré-sal”, onde as temperaturas podem ser bastante elevadas. As plataformas instaladas em alto mar utilizam inúmeros manômetros que são calibrados à temperatura próxima de 20°C, sendo contudo utilizados a temperaturas muito diferentes. Em geral os fabricantes não dão informações suficientes para estas aplicações. Os avaliadores dos laboratórios de calibração e estes laboratórios, na maioria das vezes, não se dão conta de exigir e alertar o usuário sobre a necessidade de correções e valores adequados para elas.

O manômetro, seja mecânico, eletro mecânico, com indicador acoplado ou distante, na maioria das vezes é utilizado a temperaturas diferentes de 20°C, por exemplo 40°C; 60°C ou mais, como pode acontecer facilmente por

exemplo em plataformas “off shore”, de petróleo, plantas químicas e outras. Na maioria dos casos o conhecimento da pressão é decisivo para manutenção da qualidade do processo e/ou segurança da instalação. Nestas condições é necessário conhecer a influência da temperatura para correta seleção dos instrumentos e correção dos valores lidos. Também na seleção dos padrões de pressão para calibração em campo este binômio é fundamental, pois, pode ser o dominante na incerteza da medição.

1.2 Estado da arte

A Norma brasileira ABNT 14105¹ citada como referência para a maioria dos laboratórios acreditados, apesar do nome “Manômetros com sensor de elemento elástico...”, no item 1.3 diz que se aplica a “manômetros com indicadores analógicos”, faltando então no Brasil uma norma para manômetros eletromecânicos, com ou sem indicador. Esta norma, (no item 6.2 a), apresenta que a temperatura adequada para calibração é $20 \pm 2^\circ\text{C}$. Faz recomendação de uso para faixa de pressão, mas é omissa quanto à temperaturas diferentes dos 20°C. No draft de revisão coloca valores limites para três tipos de sensores e estabelece que o instrumento deve suportar, sem perdas de suas características construtivas, temperaturas ambiente e do fluido do processo de -20°C a +60°C. (item 7.5.1)

O documento orientativo DOQ-CGCRE-017² é omissa neste assunto bem como o DOQ-CGCRE-014³.

A Norma ASME B40.1⁴, que trata de manômetro analógico, apresenta a temperatura de $20 \pm 1^\circ\text{C}$ como referência e no item 3.4.1.3 trata da necessidade de correção em função da temperatura devido à variação do módulo de elasticidade e no item 6.2.1 acena sobre a necessidade de que o manômetro seja ensaiado a outras temperaturas.

Para manômetros digitais, a norma B-40-7⁵ indica a temperatura de referência de $23 \pm 1^\circ\text{C}$ e no item 3.7.3.5 também aponta o erro oriundo de temperaturas diferentes daquela em que o manômetro foi calibrado.

A norma ASTM D5720⁶, específica para transdutor, em 3.2.40, como condições comuns de operação a temperatura de $25 \pm 10^\circ\text{C}$, citando a ANSI, ISA-S37.1 para maiores detalhes.

2 METODO

Foi construído dispositivo capaz de estabilizar diversas temperaturas no fluido para calibração de manômetros em temperaturas diferentes de 20°C, de modo satisfatória, para o levantamento de dados visando mostrar as variações existentes e a ausência de informações sobre o assunto pela maioria dos fabricantes.

3 RESULTADOS

Os ensaios preliminares foram conduzidos em três temperaturas: 20°C, 40°C e 60°C, sendo avaliado o fator de correção médio para cada caso, conforme indicado na tabela abaixo.

Fabricante	Faixa	Tipo	Faixa	Dep. Declarada	Dep. Experimental % / °C
F (com glicerina)	5 kgf/cm ²	A	NC	NC	±0,4763
F (sem glicerina)	5 kgf/cm ²	A	NC	NC	±0,026
L	10 kgf/cm ²	A	NC	NC	±0,0684
T	10 kgf/cm ²	A	NC	NC	±0,0616
W	4 bar	D	0 a 50°C	0,4% em toda a faixa	±0,0044
Y	20 kgf/cm ²	D	NC	± 0,0054 %/°C	±0,0049
Z	7 bar	D	70°C	0% até 70°C	±0,2995

Dep: Dependência % média da temperatura em relação ao ponto.

NC: Especificação não declarada pelo fabricante.

A: Manômetro Analógico.

D: Manômetro eletro mecânico (Digital)

3 - CONCLUSÕES

3.1 Existência de variações significativas

Pode-se observar a partir dos dados que existem variações significativas na indicação dos manômetros e falhas na especificação pelo fabricante quanto à faixa de trabalho e à variação dos valores de pressão indicados em função da variação da temperatura. Apenas dois fabricantes apresentaram valores para esta dependência, sendo que o

fabricante Z especifica somente a tolerância do instrumento em toda a faixa de temperatura permissível para trabalho.

3.2 As normas e fabricantes apresentam informações insuficientes

O draf citado da norma NBR 14105¹ em 7.3 apresenta que a variação da indicação causada pelo efeito da temperatura não deve exceder o valor percentual conforme a seguinte fórmula nela indicada,

Esta indicação pode ser aceitável para valores limites, mas isto isenta os fabricantes de explicitar a faixa de temperatura em que seus manômetros podem trabalhar normalmente e correções necessárias.

3.3 Participação dos laboratórios de calibração

Os laboratórios de calibração precisam estar mais atentos ao estabelecido NBR ISO/IEC 17025⁷, que no item 4.4.1 exige análise crítica do pedido e que o laboratório tenha política e procedimentos para garantir o conhecimento adequado do que o cliente necessita

REFERENCES

¹ ABNT 14105- 1998: Manômetros com sensor de elemento elástico – Recomendações de fabricação e uso

² DOQ-CGCRE-017_2: Orientações para a realização de calibração de medidores analógicos de pressão (INMETRO)

³ DOQ-CGCRE-014_1: Orientações para a realização de calibração de medidores digitais de pressão (INMETRO)

⁴ ASME B40.1-2005: Gauges : Pressure indicating Dial Type – Elastic Element

⁵ ASME B40.7-2005: Gauges : Pressure Digital Indicating

⁶ ASTM D5720-95 Standard Practice for static calibration of electronic transducer-based pressure measurement systems for geotechnical purposes.

⁷ ABNT NBR ISO/IEC 17025- 2005: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração