

A Experiência da CT-13 Comissão Técnica de Vazão no Desenvolvimento de Comparações Interlaboratoriais

Kazuto Kawakita¹, Mauricio de Araujo Soares², Helena Cristina Manosso¹

¹ Instituto de Pesquisas Tecnológicas; ² Inmetro-Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

E-mail: kawakita@ipt.br; masoares@inmetro.gov.br; helenac@ipt.br

Resumo: O presente artigo apresenta a experiência da CT-13, comissão técnica de assessoramento à Cgcre nas atividades de acreditação de organismos de avaliação da conformidade, no desenvolvimento de atividades de ensaio de proficiência na área da metrologia de vazão de fluidos. O objetivo do trabalho é divulgar para a comunidade metrológica a metodologia de trabalho dessa comissão, as comparações interlaboratoriais realizadas, os programas em desenvolvimento e as lições aprendidas.

Palavras-chave: comparação interlaboratorial, ensaio de proficiência, acreditação de laboratório, comissão técnica, medição de vazão.

Abstract: This paper presents the experience of the CT-13, an advisory technical committee to Cgcre in the accreditation activities of conformity assessment bodies, in the development of proficiency testing activities in the field of fluid flow metrology. The objective of this paper is to present to the metrological community the methodology applied by this committee, the interlaboratory comparisons developed, the programs in progress and the lessons learned so far.

Keywords: interlaboratory comparison, proficiency testing, laboratory accreditation, technical committee, flow measurement.

1. INTRODUÇÃO

Sob o ponto de vista do controle de processos, talvez nenhuma outra variável seja mais importante para a operação de uma planta industrial do que a vazão de fluidos. A medição correta e o controle preciso da vazão são essenciais em todas as fases da manipulação dos fluidos, incluindo a produção, o processamento, além da distribuição dos produtos e das utilidades.

De fato, a medição da vazão está associada ao controle dos processos, à segurança operacional e à garantia da qualidade dos produtos. Do ponto

de vista comercial, está diretamente ligada aos aspectos de compra e de venda de produtos como hidrocarbonetos líquidos e gasosos, água, produtos químicos e alimentos, entre outros.

Para a obtenção de um resultado de medição confiável, é fundamental que o instrumento de medição seja previamente calibrado em um laboratório acreditado por um organismo de acreditação como, no caso do Brasil, a Cgcre do Inmetro. Por sua vez, para avaliar a sua acreditação, o laboratório deve demonstrar a sua competência por meio de resultados satisfatórios obtidos em ensaios de proficiência [1].

2. ENSAIO DE PROFICIÊNCIA

Uma das principais ferramentas utilizadas pelos laboratórios de calibração e ensaio para demonstrar a confiabilidade de seus serviços tem sido a participação em ensaios de proficiência, que se destinam à avaliação do desempenho do laboratório contra critérios pré-estabelecidos por meio de comparações interlaboratoriais [2]. Uma comparação interlaboratorial permite a detecção de um eventual erro sistemático inerente às medidas realizadas por um laboratório, o qual dificilmente seria identificado por outros meios.

Nesse sentido, e como política geral, a norma NIT-Dicla-026 [1] da Cgcre estabelece que os laboratórios acreditados e postulantes à acreditação devem demonstrar sua competência técnica na realização de ensaios, exames e/ou calibrações por meio da participação satisfatória em atividades de ensaio de proficiência, onde e quando tais atividades estiverem disponíveis.

Visando cumprir esse requisito, no início de 2008, um grupo de seis laboratórios que fornecem serviços de calibração de medidores de vazão de líquidos, tomou voluntariamente a decisão de organizar a primeira comparação interlaboratorial nessa área metrológica no país.

Como resultado da ação pioneira desse grupo de laboratórios de vazão, a Cgcre instituiu oficialmente em 08 de Agosto de 2008 a CT-13 Comissão Técnica de Vazão. Desde então, a Comissão vem operando conforme os requisitos e orientações da norma NIE-Cgcre-045 [2], provendo condições para que os laboratórios nacionais que atuam na área da metrologia de vazão de fluidos possam realizar com regularidade suas comparações interlaboratoriais.

3. FORMA DE OPERAÇÃO DA CT-13

A CT-13, a exemplo das demais CTs, é uma comissão de caráter permanente e consultivo, constituída por técnicos especialistas das áreas de

vazão e de velocidade de fluidos, que tem por função assessorar a Cgcre e suas divisões nos assuntos relacionados à acreditação de laboratórios.

A coordenação da CT-13 é exercida pelo período de dois anos, a título pessoal, por um dos seus membros, eleito por maioria simples entre os presentes em uma reunião ordinária.

Sempre que necessário, a Comissão cria subcomissões técnicas (SCT), sob sua responsabilidade, para auxiliar o cumprimento de seus objetivos. A CT-13 tem estabelecido SCTs, cuja supervisão é delegada a um de seus membros, com o objetivo de organizar comparações interlaboratoriais específicas e, quando necessário, elaborar documentos orientativos.

4. PROGRAMAS INTERLABORATORIAIS

Operando desde 2008, a CT-13 já organizou, desenvolveu e finalizou doze programas de comparação interlaboratorial, sendo cinco em vazão de líquidos (água), sete em vazão de gás (ar) e dois em anemometria.

A Tabela 1 mostra as principais informações sobre esses programas nos quais participaram 41 laboratórios. Por sua vez, a Tabela 2 apresenta os programas de comparação interlaboratorial atualmente em desenvolvimento, nos quais estão participando 61 laboratórios.

5. DIFICULDADES E LIÇÕES APRENDIDAS

O número expressivo de programas de comparação interlaboratorial desenvolvidos no âmbito da CT-13 decorre, em grande parte, da diversidade de laboratórios de calibração que atuam na grande área da metrologia de vazão de fluidos.

O desenvolvimento desses programas permitiu que a CT-13 adquirisse uma experiência ampla e relevante, com o aprendizado de lições importantes para a realização de programas de comparação interlaboratorial, conforme apresentado a seguir:

Tabela 1. Programas de comparação interlaboratorial organizados e concluídos pela CT-13.

NOME DO PROGRAMA	FLUIDO	FAIXA	ARTEFATO	PARTICIPANTES	CONCLUSÃO
1º PI em Baixa Vazão de Gás	Ar	0,5 L/min a 5 L/min	Fluxômetro digital	3	Fev./2010
1º PI em Anemometria	Ar	2 m/s a 30 m/s	Anemômetro de pás digital	2	Mar./2010
1º PI em Vazão de Líquidos – Água	Água	4 t/h a 20 t/h	Medidor mássico do tipo Coriolis	7	Abr./2011
1º PI em Média e Alta Vazão de Gás	Ar	4 m³/h a 2500 m³/h	Medidores desloc. positivo e turbina	4	Out./2011
2º PI em Anemometria	Ar	2 m/s a 18 m/s	Tube de Pitot	2	Mar./2012
1º PI em Hidrometria	Água	15 L/h a 3000 L/h	Medidor volumétrico	9	Abr./2013
2º, 3º e 4º PIs em Hidrometria	Água	15 L/h a 3000 L/h	Medidor volumétrico	9	Ago./2014
2º PI em Vazão de Líquidos – Água	Água	60 m³/h a 600 m³/h	Medidores eletromagnéticos	5	Ago./2014
2º PI em Média e Alta Vazão de Gás	Ar	40 m³/h a 1600 m³/h	Turbinas (G-250 e G-1000)	5	Set./2014
2º PI em Baixa Vazão de Gás	Ar	1L/min a 15 L/min	Medidor do tipo mássico térmico	6	Set./2014
3º PI em Vazão de Líquidos – Água	Água	20 m³/h a 180 m³/h	Medidor eletromagnético	7	Dez./2014
1º PI de Médias Vazões de Gás	Ar	40 L/h a 6000 L/h	Medidor do tipo diafragma	6	Jan./2015

Tabela 2. Programas de comparação interlaboratorial em organização pela CT-13.

NOME DO PROGRAMA	FLUIDO	FAIXA	ARTEFATO	PARTICIPANTES
5º PI em Hidrometria	Água	15 L/h a 30000 L/h	Medidores volumétrico, velocimétrico e ultrassônico	28
6º PI em Hidrometria	Água	15 L/h a 30000 L/h	Med. volumétrico e ultrassônico	28
1º PI em vazão de hidrocarbonetos líquidos	Hidroc. líquidos	18 m³/h a 180 m³/h	Medidor de desloc. positivo	5
3º PI em Média e Alta Vazão de Gás	Ar	1200 m³/h a 4000 m³/h	Turbina G2500	4
3º PI em Baixa Vazão de Gás	Ar	50 cm³/min a 500 cm³/min	Fluxômetro digital	6
4º PI em Baixa Vazão de Gás	Ar	1 L/min a 4 L/min	Bomba de amostragem	7
2º PI de Médias Vazões de Gás Med. Diafragma	Ar	40 L/h a 6000 L/h	Medidor de gás do tipo diafragma	6
3º PI em Anemometria	Ar	2 m/s a 20 m/s	Anemômetro de pás	5
4º PI em Anemometria	Ar	4 m/s a 16 m/s	Anemômetro ultrassônico	5
5º PI em Anemometria	Ar	5 m/s a 45 m/s	Anemômetro de pás pequeno	3
4º PI em Vazão de Líquidos – Água	Água	600 m³/h a 1400 m³/h	Medidor eletromagnético	3
5º PI em Vazão de Líquidos – Água	Água	40 kg/h a 400 kg/h	Medidor mássico Coriolis	12
	Água	4 t/h a 36 t/h	Medidor mássico Coriolis	13
	Água	100 m³/h a 600 m³/h	Medidor magnético	8

a) Definição do objetivo do programa: etapa inicial que objetiva a seleção do tipo de calibração a ser abordado pelo programa, contemplando, na medida do possível, uma parte significativa do escopo de serviços dos laboratórios participantes.

b) Divulgação do programa e abertura para inscrições: fase que tem a finalidade de possibilitar a participação dos laboratórios interessados.

c) Planejamento do programa: etapa em que são formados os grupos de laboratórios. Por exemplo, como na área da metrologia de vazão os programas tendem a ser demorados, a solução adotada pela Comissão, quando o número de laboratórios inscritos é grande, tem sido a sua divisão em dois

ou mais grupos, o que permite o desenvolvimento das comparações em paralelo, reduzindo o tempo necessário para a sua conclusão.

d) Escolha do artefato: a definição correta do artefato a ser utilizado na comparação é fator crítico para o sucesso do programa. A fim de minimizar os riscos, a Comissão tem utilizado, sempre que possível, dois ou mais artefatos em cada programa. Devido aos altos custos dos medidores de vazão, os artefatos escolhidos são, via de regra, medidores disponibilizados por laboratórios de fabricantes desses instrumentos.

e) Estudo do artefato: em um ensaio de proficiência, é essencial que o artefato permaneça estável

durante o período de realização das medições. Por isso, os artefatos são submetidos a testes prévios com o objetivo de avaliar suas características metrológicas, como repetibilidade, reprodutibilidade e estabilidade. A estabilidade é confirmada ao final da etapa de calibrações.

f) Protocolo do programa: é um documento fundamental para o sucesso do programa e que define as diretrizes da comparação, devendo ser fruto de discussão e de acordo entre todos os participantes. Devem ser considerados os aspectos que podem se tornar fonte de variações e outros que possam dificultar a realização do programa. O protocolo deve incluir, entre outros itens, o objetivo do programa, os participantes, instruções sobre logística e montagem dos artefatos, definição clara do mensurando, pontos de medição, forma de apresentação dos resultados e de todas as informações, responsabilidades e critérios para a análise dos resultados e elaboração do relatório final do programa [2].

g) Acompanhamento do programa: em face do interesse mútuo dos participantes, o andamento do programa deve ser acompanhado pelo coordenador da SCT e por todos os laboratórios.

h) Avaliação do desempenho: para essa avaliação, é necessário estabelecer um valor de referência, a incerteza do ensaio de proficiência e a estatística a ser utilizada [2]. O valor de referência utilizado pode ser determinado a partir das calibrações realizadas por um dos laboratórios participantes, ou uma estatística oriunda dos valores obtidos pelos participantes, utilizando técnicas estabelecidas na norma ISO 13528 [3] ou por Cox [4].

6. CONCLUSÕES

Nota-se que o número de laboratórios de calibração na área de vazão tem aumentado nos últimos anos muito em função da demanda crescente por calibrações de medidores de fluidos para a indústria em geral, mas também pela

entrada em vigor de novos regulamentos metrológicos emitidos pela ANP e o Inmetro [5] e [6].

Nesse cenário, a CT-13 tem desempenhado um papel relevante no suporte à Cgcre nas atividades de acreditação de laboratórios de calibração na área da metrologia de vazão de fluidos. A dedicação, o comprometimento e a participação dos laboratórios tem sido intensa, pois há o pleno entendimento de que uma comparação interlaboratorial é uma ferramenta importante para a garantia da qualidade e da confiabilidade das medições de um laboratório de calibração.

7. REFERÊNCIAS

- [1] NIT-Dicla-026 *Requisitos para a participação de Laboratórios em Ensaios de Proficiência*, Rev.09, Jan/2015 **10**.
- [2] ABNT NBR ISO/IEC 17043:2011 *Avaliação da Conformidade - Requisitos gerais para ensaios de proficiência*, Ago./2011 **46**.
- [2] NIE-Cgcre-45 *Operação dos Comitês Técnicos de Assessoramento à Cgcre na Acreditação de Organismos de Avaliação da Conformidade*, Rev.02, Jul./2015 **16**.
- [3] ISO 13528:2005 *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*.
- [4] COX, M.G. *The evaluation of key comparison data*, *Metrologia*, 2002, 39, pp.589-595.
- [5] Regulamento Técnico de Medição de Petróleo e Gás Natural a que se refere a Resolução Conjunta ANP/Inmetro N.º 01, Jun./2013.
- [6] Regulamento Técnico Metrológico a que se refere a Portaria Inmetro N.º 400, Ago./2013.

Agradecimentos: Os autores deste trabalho agradecem a todos os membros da CT-13 que, voluntária e incansavelmente, tem dedicado parte de seu precioso tempo ao desenvolvimento de importantes atividades na Comissão.