



AS AVALIAÇÕES DE PARES COMO FERRAMENTA PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO ACORDO DE RECONHECIMENTO MÚTUO NO ÂMBITO DA METROLOGIA CIENTÍFICA

Silvio Francisco dos Santos¹

¹ Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro); Diretoria de Metrologia Científica e Industrial (Dimci)
Duque de Caxias, Brasil, sfsantos@inmetro.gov.br

Resumo: Em outubro de 1999, os representantes de Institutos Nacionais de Metrologia (INMs) de 38 países membros do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) e representantes de duas organizações internacionais de metrologia, assinaram o Acordo de Reconhecimento Mútuo do Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM MRA). O acordo tem como objetivos: a) estabelecer o grau de equivalência dos padrões nacionais mantidos pelos INMs; b) prover reconhecimento mútuo dos certificados de calibração e relatórios de ensaios emitidos pelos INMs; e c) fornecer aos governos e outras partes uma estrutura técnica segura para o estabelecimento de acordos relacionados ao comércio internacional, e superação de barreiras técnicas ao comércio e acordos regulatórios [1].

O processo de implementação do CIPM MRA requer que os INMs participem de comparações internacionais, demonstrem sua competência técnica e implementem um sistema de gestão e práticas compatíveis com os requisitos do Acordo [1].

No âmbito do Sistema Interamericano de Metrologia (SIM), o *Quality System Task Force* (QSTF) é um fórum estabelecido pelo Conselho do SIM responsável, entre outras atividades, por avaliar e aprovar ou reprovar os sistemas de gestão dos INMs, bem como dos Institutos por eles designados para a realização de grandezas específicas.

Para responder aos desafios apresentados pelo CIPM MRA, o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) por meio de sua Diretoria de Metrologia Científica e Industrial (Dimci), reestruturou, em 2004, todo o seu sistema de gestão relativo às atividades de metrologia científica.

Este artigo apresentará uma visão geral da implementação do mencionado Acordo pelo Inmetro a partir da implementação das avaliações de pares e da sua participação no processo de avaliação de sistemas de gestão realizado pelo QSTF. Apresentará também os principais resultados obtidos nas avaliações de pares realizadas em 2009 para demonstrar que continua a atender aos critérios do CIPM/MRA e do QSTF.

Palavras chave: gestão da qualidade, Institutos Nacionais de Metrologia, 17025, SIM.

1. INTRODUÇÃO

Para que os INMs tenham suas capacidades de medição (*Calibration Measurement Capabilities, CMC*) reconhecidas no âmbito internacional, um dos critérios do CIPM/MRA é que eles devem implementar seus sistemas de gestão de acordo com os requisitos da norma 17025 [2], para a realização de atividades de calibração e ensaios, e dos requisitos do ISO Guide 34 [3] para a produção de materiais de referência certificados.

Entretanto, a conformidade com os requisitos presentes nos documentos mencionados deve, de acordo com MRA, ser demonstrada. Para os INMs essa demonstração pode ser feita por meio da acreditação do INM ou por meio de autodeclaração da conformidade do sistema de gestão, desde que sejam demonstradas evidências de realização de avaliações de pares, conhecidas como *on-site peer review*. Além disso, independentemente das avaliações de pares ou mesmo da avaliação para acreditação, o sistema da qualidade dos INMs deve ser avaliado pelas Organizações Metroológicas Regionais a qual o mesmo pertence. No caso do Brasil, o Inmetro faz parte do Sistema Interamericano de Metrologia (SIM) e a avaliação do sistema de gestão é realizada por um dos seus fóruns, especificamente, o *SIM Quality System Task Force* (QSTF).

O QSTF é formado por representantes de países membros do CIPM MRA e coordenado pelo representante do SIM no *Joint Committee on Regional Metrology Organizations and International Bureau of Weights and Measures (JCRB)* [4]. O Brasil é representado pelo Inmetro, por meio da Dimci, sendo o presente autor o atual representante do Inmetro no referido fórum.

2. PARTICIPAÇÃO DO INMETRO NO QSTF

Nesta seção será apresentada uma visão geral sobre a participação do Inmetro no QSTF. A apresentação iniciará com a abordagem adotada pelo Inmetro para implementar o CIPM MRA e, a seguir, será apresentado o processo de aprovação do sistema da qualidade da Dimci pelo QSTF e os principais resultados alcançados no processo.

O foco deste trabalho são as avaliações de pares relacionadas à implementação e aprovação do sistema de gestão da qualidade que suporta as atividades do Inmetro, especificamente da sua Diretoria de Metrologia Científica e

Industrial, enquanto Instituto Nacional de Metrologia do Brasil.

Neste trabalho não serão apresentados os detalhes do processo de aprovação das CMCs que ocorrem no âmbito dos comitês técnicos do SIM e no âmbito das demais Organizações Metrológicas Internacionais, como a *Euramet* (Europa), *APMP* (Ásia/Pacífico), *Afrimets* (África) e *COOMET* (Leste Europeu). Detalhes sobre esse processo podem ser obtidos no *website* do BIPM, onde são apresentados documentos específicos do JCRB [4].

2.1. Abordagem do Inmetro com relação ao CIPM MRA

De acordo com o CIPM MRA, um INM pode escolher as seguintes abordagens para demonstrar a conformidade do seu sistema de gestão [1]:

- Escolher um sistema de gestão que atenda aos requisitos da ISO/IEC 17025 ou um sistema equivalente para um INM, avaliado por um organismo de acreditação que atenda aos requisitos da ISO 17011; ou*
- Escolher uma maneira diferente de garantir a qualidade ou escolher atender à ISO/IEC 17025 sem avaliação de terceira parte.*

Em ambos os casos o INM deve declarar suas capacidades de medição e submetê-las à Organização Metrológica Regional a que pertence para avaliação e envio ao JCRB/BIPM para análise e inclusão no Apêndice do CIPM MRA [1,5]. A submissão para análise pela Organização Regional envolve os aspectos relacionados ao sistema de gestão que fornece suporte às CMCs, bem como a análise das próprias CMCs e sua compatibilidade e equivalência com resultados obtidos por outros INMs.

Para um INM as CMCs podem ser comparadas ao escopo de serviços de um laboratório acreditado. Nas planilhas que as contém são apresentadas as grandezas, as faixas dos serviços oferecidos pelo INM, as incertezas correspondentes, entre outros parâmetros.

O Inmetro, assim como a maioria dos INMs do SIM, adotou a abordagem de autodeclaração do seu sistema de gestão com avaliações de pares *in loco* (*on-site peer review*) como forma de demonstrar que atende aos requisitos do CIPM MRA. Tais avaliações ocorrem com a participação de avaliadores técnicos e de gestão de outros INMs, do SIM ou de outras Organizações Metrológicas Regionais (*RMO*, em inglês) que realizam uma minuciosa avaliação dos procedimentos adotados pelo Inmetro no que diz respeito aos requisitos da Norma ISO/IEC 17025, do ISO Guide 34, entre outros requisitos do sistema de gestão da qualidade (direção e técnicos) tais como: competência do pessoal, gestão de documentos, auditorias internas, rastreabilidade, garantia da qualidade dos resultados.

Os resultados dessas avaliações juntamente com outros documentos que evidenciem a implementação do sistema de gestão e a sua vitalidade (participação em comitês internacionais, publicações relacionadas à metrologia, participação ativa comparações chaves, suplementares, entre outras) são submetidos para análise e aprovação pelo SIM QSTF. Nesse fórum três situações são possíveis: aprovação

do sistema de gestão, aprovação condicional ou reaprovação. Até o momento todas as submissões do Inmetro ao referido fórum foram aprovadas.

Em seguida ao processo de aprovação, o QSTF reporta ao JCRB a aceitação ou rejeição do sistema de gestão da qualidade que fornece suporte às CMCs associadas às atividades desenvolvidas pelo INM. O JCRB, por sua vez, utiliza os resultados desse processo para, de posse dos resultados das avaliações das CMCs no âmbito dos comitês técnicos intra e inter-regionais, notificar ao JCRB para que esse último introduza as novas CMCs (ou modificações de CMCs existentes) no KCDB [5]. São as CMCs contidas nesse banco de dados que evidenciam os serviços sobre os quais o Inmetro e os demais INM ao redor do mundo são capazes de evidenciar rastreabilidade ao Sistema Internacional.

3 RESULTADOS

A primeira avaliação de pares relacionada às atividades de metrologia científica e industrial desenvolvidas pelo Inmetro ocorreu em 2004. Naquela ocasião a avaliação de pares envolveu as atividades relacionadas às grandezas de comprimento, interferometria, eletricidade e magnetismo, massa e grandezas correlacionadas, química, óptica, termometria e acústica e vibrações e contou com a participação de vários avaliadores e especialistas de vários INMs. O sistema de gestão que cobre todas as atividades envolvidas por essa avaliação foi devidamente submetido ao QSTF e aprovado.

Ao longo dos anos seguintes novas atividades foram sendo introduzidas e outras foram melhoradas, e por isso, foram necessárias novas avaliações e, conseqüentemente, novas submissões ao QSTF tiveram que ser realizadas. Essas submissões foram feitas em partes, de forma suprir necessidades especiais de inclusão de novos serviços no KCDB, a serem disponibilizadas aos clientes do Inmetro.

Em 2009, foi realizada uma nova avaliação de pares geral (técnica e de gestão) de todas as atividades, desta vez para atender à necessidade de reaprovação do sistema da qualidade o que ocorre, de acordo com os critérios do SIM QSTF, a cada cinco anos. A Tabela 1 apresenta a programação que foi adotada para realização das avaliações e inclui as grandezas avaliadas e os INMs que disponibilizaram avaliadores.

Tabela 1. Programação das avaliações de pares

| Escopo da Avaliação de Pares | | Mês/A no | INM, País |
|---|-----------------|-------------|-----------------------|
| Requisitos da Direção | | Jul/09 | <i>Cenam</i> , México |
| Acústica e Vibrações | Vibrações | Jul/09 | <i>Cenam</i> , México |
| | Acústica | Ago/09 | <i>PTB</i> , Alemanha |
| Massa e Grandezas Correlacionadas | Densidade | Jul/09 | <i>Cenam</i> , México |
| | Volume | | |
| | Viscosidade | | |
| | Massa | | |
| | Força e Torque | | |
| Comprimento | Pressão | Jul/09 | <i>Cenam</i> , México |
| | Dimensional | | |
| | Interferometria | | |

| | | | |
|---------------------------|-----------------------------------|--------|--|
| Eletricidade e Magnetismo | | Set/09 | INTI, Argentina |
| Temperatura | Pirometria | Out/09 | NPL, Reino Unido |
| | Termometria | | |
| | Umidade | | |
| Química | Eletroquímica | Set/08 | Slovak Institute of Metrology, Eslováquia. |
| | Gases | Nov/09 | NPL, Reino Unido |
| | Análise Orgânica | Nov/09 | NIST, EUA |
| Óptica | Radiometria e Fotometria | Nov/09 | INM, França |
| | Colorimetria e Espectrofotometria | Nov/09 | LNE-INM/CNAM, França |

Participaram do processo 14 avaliadores de 7 economias e três Regiões Metrológicas: SIM (10), COOMET (1) e Euramet (3).

Como resultado do processo, foram emitidos 12 relatórios de avaliação onde os avaliadores descreveram suas constatações sobre a implementação dos requisitos por parte do Inmetro. Os relatórios incluem ainda não-conformidades (NC), recomendações (REC) e observações (OBS), conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Constatações do Peer Review 2009

| Itens da ISO/IEC 17025 e/ou ISO Guide 34 | Constatações (%) | | |
|---|------------------|------|------|
| | NC | REC | OBS |
| Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos | 20,6 | 16,7 | 6,7 |
| Rastreabilidade de medição | 4,5 | 1,8 | 2,5 |
| Controle de documentos | 4,1 | 2,4 | 1,2 |
| Equipamentos | 2,7 | 1,8 | 3,3 |
| Acomodações e condições ambientais | 2,4 | 0,8 | 2,0 |
| Garantia da qualidade dos resultados | 2,0 | 1,0 | - |
| Pessoal | 1,8 | 1,0 | 1,6 |
| Apresentação de resultados | 1,2 | 1,8 | 1,8 |
| Outros (CMCs) | 1,2 | 1,6 | 1,0 |
| Sistema de gestão | 0,8 | 0,6 | 0,6 |
| Controle de registros | 0,8 | 0,2 | 0,6 |
| Manuseio de itens de ensaio e calibração | 0,6 | 0,2 | 0,6 |
| Análise crítica de pedidos, propostas e contratos | 0,4 | 1,0 | 0,6 |
| Ação corretiva | 0,4 | 0,2 | - |
| Atendimento ao cliente | 0,2 | 0,6 | 0,4 |
| Controle de trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conformes | 0,2 | - | - |
| Ação preventiva | 0,2 | - | - |
| Auditorias internas | 0,2 | 0,2 | 0,6 |
| Aquisição de serviços e suprimentos | - | - | 0,2 |
| Reclamações | - | 0,2 | 0,2 |
| Melhoria | - | - | 0,2 |
| Análise crítica pela direção | - | - | 0,2 |
| | 44,1 | 31,8 | 24,1 |

Todos os resultados das avaliações, independentes de serem classificados como não-conformidades, recomendações ou observações foram analisados quanto as suas causas e, quando necessário, foram definidas ações

corretivas e preventivas capazes de promover a introdução de melhorias no sistema da qualidade do Inmetro como um todo. Em alguns casos, foram definidas correções imediatas que precederam o processo de análise de causas.

Em geral, tanto as recomendações como as observações poderiam ser tratadas como potenciais não-conformidades, embora em alguns poucos casos tenhamos optado por tratar algumas recomendações com a mesma ênfase dada às não-conformidades.

As não-conformidades detectadas, embora importantes, não afetaram a capacidade dos laboratórios de prover a rastreabilidade, pois em todos os casos as mesmas estavam relacionadas à possibilidade de introdução de melhorias.

Como resultado do processo e da análise sistemática das suas constatações várias melhorias foram introduzidas no sistema por meio da implementação de ações com prazos e responsáveis definidos por meio de planos de ação. Essas melhorias envolveram:

- Mudanças em procedimentos e políticas, incluindo a introdução de melhorias nos métodos de estimativas de incerteza de medição e introdução de considerações sobre novos parâmetros e correções relacionadas;
- Atualização de planilhas e do processo de controle dos registros;
- Introdução de melhorias no processo de verificações intermediárias, garantia da qualidade dos resultados e definição de períodos de calibração;
- Identificação de oportunidades de treinamento do pessoal com relação às melhorias em procedimentos, métodos e processos introduzidas a partir dos resultados da avaliação;
- Identificação de oportunidades de participação em comparações;
- Estabelecimento de novas abordagens para comunicar e implementar as mudanças decorrentes das avaliações.

Todo o processo intensificou a colaboração entre as equipes, uma vez que propiciou o ambiente necessário para que o pessoal envolvido pudesse compartilhar suas experiências e habilidades em particular aqueles associados aos aspectos críticos de gestão e técnicos, fundamentais para a realização das atividades do Inmetro. Nesse aspecto, a avaliação de pares apresenta-se como uma importante oportunidade que permite o ambiente de compartilhamento de conhecimento com especialistas de outros INMs.

A partir dos resultados obtidos nas avaliações realizadas em 2009 foi possível submeter todo o sistema para avaliação e reaprovação pelo QSTF o que permitiu ao Inmetro demonstrar o atendimento contínuo dos critérios do Acordo de Reconhecimento Mútuo e a manter as CMCs existentes. Permitiu, além disso, aumentar a quantidade de CMCs apresentadas no KCDB [5], dado que muitas das CMCs tiveram seus parâmetros reformulados devido às melhorias introduzidas nos métodos, contribuições de incerteza, entre outros. A Tabela 3 apresenta os dados mais recentes publicados no KCDB [5].

Tabela 3. Serviços no KCDB

| Quantidade de serviços no KCDB | | | |
|----------------------------------|---------|----------------------------------|------------|
| Áreas da Metrologia | Física | Acústica, Vibrações e Ultrassom | 37 |
| | | Comprimento | 17 |
| | | Termometria | 11 |
| | | Fotometria e Radiometria | 11 |
| | | Massa e Grandezas Relacionadas | 87 |
| Áreas da Metrologia | Química | Eletricidade e Magnetismo | 128 |
| | | Produtos químicos de alta pureza | 2 |
| | | Gases | 18 |
| | | Água | 2 |
| | | pH | 5 |
| | | Condutividade Eletrolítica | 4 |
| Total Inmetro^a | | | 322 |
| Instituições Designadas | | DSHO/ON | 13 |
| | | IRD | 106 |
| Total Geral | | | 441 |

Fonte: KCDB/BIPM [5]. Status: 21/01/2011

(a) sem as CMCs das Instituições Designadas.

É importante destacar que para a obtenção dos resultados acima é necessário não somente a implementação do processo de avaliação de pares e da avaliação do QSTF acima descritos. Os procedimentos conduzidos pelos representantes do Inmetro nos Comitês do BIPM e nos grupos técnicos do SIM que disponibilizam as CMCs para as avaliações de outros representantes de INMs do SIM e de outras regiões metrológicas desempenham um importante papel no contexto CIPM MRA. Esse é um minucioso trabalho técnico que envolve vários pesquisadores, equipamentos, procedimentos, comparações, entre vários outros elementos associados ao atendimento pleno dos requisitos estabelecidos pelo CIPM por meio do Acordo de Reconhecimento Mútuo.

4. CONCLUSÃO

A manutenção de um sistema de gestão suficientemente robusto para prover o necessário suporte às atividades técnicas e de gestão da qualidade é importante para demonstrar a equivalência dos resultados emitidos pelos INMs e atender aos requisitos do CIPM MRA.

Considera-se que as avaliações de pares conduzidas nas instalações do Inmetro foram e continuarão a ser uma grande oportunidade para manter essa robustez e introduzir melhorias no sistema como um todo, melhorando, cada vez mais, a sua competência técnica e a sua capacidade de emitir resultados confiáveis. Nesses eventos, um grande número de potenciais problemas que não são rotineiramente detectados podem ser identificados e devidamente abordados, permitindo a definição de novas políticas, processos, procedimentos e metodologias, além de evidenciar a necessidade de evolução geral do sistema por meio da revisão profunda do mesmo. Nesse contexto, o papel desempenhado pelos avaliadores, pelo pessoal envolvido e direção do Inmetro é fundamental, pois propicia as condições necessárias para o compartilhamento do

conhecimento e evidencia os diferentes pontos de vista que eventualmente poderiam não ser considerados.

Os resultados das avaliações de pares e o seu reconhecimento pelo QSTF demonstram que o Inmetro continua atendendo aos requisitos a que se propõe o que permite ao mesmo continuar provendo ao País uma estrutura metrológica capaz de atender às demandas da sociedade e facilitar a introdução de seus produtos no comércio internacional e superar as barreiras técnicas.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a todos os envolvidos no processo, especialmente à direção da Dimci, representada pelo seu Diretor, Prof. Humberto Brandi, e aos Coordenadores da Qualidade das Unidades Operacionais da Dimci.

REFERÊNCIAS

- [1] CIPM MRA. *Mutual Recognition of National Measurement Standards and Calibration and Measurement Certificates Issued by National Metrology Institutes*. Paris, 1999, rev. 2003. Disponível em: <http://www.bipm.org>. Acesso: 31/03/2011.
- [2] Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. **Requisitos Gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração**: NBR ISO/IEC 17025:2005. Rio de Janeiro: 2009.
- [3] ISO. ISO Guide 34:2000. *General requirements for the competence of reference material producers*.
- [4] CIPM. *CIPM MRA Documents*. Paris, 2011. Disponível em: <http://www.bipm.org>. Acesso: 31/03/2011.
- [5] BIPM. **The Key Comparison Database (KCDB)**. Disponível em: http://kcdb.bipm.org/kcdb_statistics.asp. Acesso: 31/03/2011.