

## **IMPLICAÇÕES ECONÓMICAS DA GESTÃO METROLÓGICA DA INSTRUMENTAÇÃO**

**A. Silva Ribeiro <sup>1</sup>, J. Alves e Sousa <sup>2</sup>, C. Sousa <sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Laboratório Nacional de Engenharia Civil

<sup>2</sup> Laboratório Regional de Engenharia Civil – R. A. Madeira

<sup>3</sup> Instituto Superior de Engenharia do Porto

### **RESUMO**

A importância crescente das medições na Sociedade resulta destas assumirem, cada vez mais, um papel fundamental na garantia da Qualidade na actividade desenvolvida quer em Laboratórios quer na Indústria. Este seu papel associado ao seu carácter transversal motivam a necessidade de se analisar o impacto económico dos processos de gestão metrológica inerentes à medição.

A Qualidade da medição deve ser avaliada por diferentes vias, nomeadamente, pela realização de calibrações com determinada periodicidade, pela confirmação metrológica subsequente ao processo de calibração, e pela realização de ensaios de aptidão e comparação interlaboratorial. A realização destas actividades envolve encargos para as entidades e um risco partilhado entre consumidores e fornecedores, o que determina a necessidade da sua aplicação ser otimizada com base numa análise de custo-benefício que tome em consideração as diferentes variáveis envolvidas e os objectivos subjacentes à aplicação dos Sistemas de Gestão.

Palavras-chave: instrumentação, gestão metrológica, confirmação metrológica, eficiência .

### **1. Introdução**

A Qualidade da medição depende de diversos factores, sendo um dos mais importantes o desempenho da instrumentação que constitui a interface para a obtenção dos resultados face a requisitos metrológicos estabelecidos em função das aplicações pretendidas. A análise requer, portanto, o conhecimento dos requisitos aplicáveis (de natureza normativa ou determinada pelos próprios processos) e a existência de ferramentas que permitam a concretização da caracterização e da avaliação da aptidão da instrumentação para cumprir os requisitos. Refira-se que a actividade dos laboratórios e da indústria se desenvolve, cada vez mais, num enquadramento de Sistemas de Gestão (da Qualidade), SGQ, no âmbito do qual se estabelecem os níveis de confiança que determinam os requisitos a cumprir.

No que se refere à análise e avaliação do desempenho metrológico da instrumentação, existem ferramentas de gestão metrológica apropriadas para esse efeito, salientando-se como particularmente relevantes as que são associadas ao estabelecimento da periodicidade de calibração, à avaliação da conformidade metrológica, à aplicação de ferramentas de correcção, à aplicação de processos de manutenção preventiva e à realização de ensaios de comparação interlaboratorial.

A aplicação destes processos tem sempre duas vertentes de observação: a técnica e a económica, verificando-se que qualquer delas conduz a decisões com impacto económico, directo (e.g., inaptidão de instrumentação, aquisição de novos padrões, encargos com processos de calibração) ou indirecto (por exemplo, tempo de inoperacionalidade de instrumentação, aumento de actividade dos técnicos).

Neste contexto, torna-se particularmente relevante desenvolver análises económicas de custo-benefício e, simultaneamente, dispor de vias para promover a adequada aplicação dos métodos de gestão metrológica da instrumentação (incluindo as componentes de planeamento, de desenvolvimento dos processos e de adequação dos meios envolvidos). Na gestão metrológica da instrumentação associada aos laboratórios de calibração e ensaio, os processos principais (mas não únicos) com impacto económico directo e indirecto são a confirmação metrológica, a periodicidade das calibrações e os ensaios de comparação interlaboratorial, pelo que estes serão discutidos com maior detalhe. O objectivo desta comunicação consiste em apontar factores determinantes para uma adequada análise económica da gestão metrológica da instrumentação e algumas vias para o estudo e desenvolvimento de soluções de racionalização e de optimização desses métodos tendo como base a experiência desenvolvida pelos autores em laboratórios de calibração e ensaio.

## **2. Descrição e Análise de Métodos**

O desenvolvimento de actividades de confirmação metrológica, de determinação de periodicidade de calibrações e de análise de ensaios de comparação interlaboratorial podem ser efectuados recorrendo diversas abordagens com implicações no desempenho económico dos laboratórios e indústria.

As implicações económicas devem ser avaliadas com recurso a análises de custo-benefício, considerando os diferentes factores de risco associado quer ao fornecedor de serviços quer ao consumidor e às características dos métodos aplicáveis, nomeadamente, a facilidade de concretização, os requisitos técnicos e humanos, e a sua eficiência e eficácia.

No caso da confirmação metrológica, salienta-se a relevância dada ao processo de calibração, imprescindível para a garantia da qualidade das medições. A calibração, porém, não é suficiente para estabelecer essa garantia. Com efeito, ela resulta de se proceder a uma comparação do nível de exactidão determinado pela calibração com os requisitos da sua aplicação, ou seja, o que se designa por confirmação metrológica. Neste processo, as implicações de natureza económica são evidentes dada a natureza da decisão a que esta conduz: a aptidão ou inaptidão do instrumento calibrado.

No caso da periodicidade da calibração, as implicações económicas são associáveis aos encargos directos e indirectos relacionados com factores como a inoperacionalidade dos instrumentos de medição. Apesar dos custos geralmente envolvidos, poucas são as entidades que dedicam algum do seu tempo a efectuar análises de custo-benefício e a aplicar métodos de optimização destas periodicidades. Neste estudo são apresentados diferentes métodos aplicáveis consoante o grau de exigência técnica e financeira e o tipo de monitorização e de desempenho expectável destes.

No caso dos ensaios de aptidão e de comparação interlaboratorial destaca-se a sua importância enquanto ferramenta de comparação e de harmonização de processos de calibração e ensaio. A sua análise poderá ter consequências quer ao nível económico quer ao nível técnico, envolvendo, em ambos os casos, uma implicação financeira. Este facto determina que a concepção e desenvolvimento de esquemas de comparação interlaboratorial e os métodos de avaliação subsequentes sejam estabelecidos com bases estatísticas adequadas aos processos envolvidos, nomeadamente, no que se refere à existência de valores de referência ou de valores de consenso.

## **3. Conclusões**

O estudo de diferentes metodologias aplicáveis na definição da periodicidade da calibração, da confirmação metrológica e de comparação interlaboratorial, permite concluir que é possível estabelecer estratégias racionais de planeamento, monitorização e gestão da instrumentação.

A aplicação de ferramentas de gestão apropriadas, como a análise de custo-benefício, permite optimizar os recursos envolvidos nessas actividades melhorando a sua eficiência e eficácia.

Salienta-se, ainda, que a abordagem apresentada poderá ser aplicada a outras vertentes da gestão metrológica, como por exemplo, aos processos de validação de software, de verificação intermédia e de concretização de correcções decorrentes de processos de calibração, quando estas determinam encargos significativos para os Sistemas de Gestão da Qualidade.

## **REFERÊNCIAS**

NP EN ISO/IEC 17025:2005. Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.

NP EN ISO 10012:2005. Sistemas de gestão da medição. Requisitos para processos de medição e equipamento de medição.

NP EN ISO 9001:2008 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos.

ILAC-G24, OIML D 10, Edition 2007, Guidelines for the determination of calibration intervals of measuring instruments.

Víctor Aranda, CONFIRMACIÓN METROLÓGICA - El proceso de confirmación metrológica de instrumentos de medición en laboratorios e industria, III Congreso Iberoamericano de Laboratorios, Bilbao, España, 16 y 17 de marzo del 2005.

Carlos Sousa, A Calibração e Confirmação Metrológica – visão da nova norma ISO 10012, Workshop A Medição em Processos Industriais, RELACRE, Lisboa, 1 de Abril de 2003.

Carlos Sousa, Gestão de Equipamentos de Medição - Relatos de Experiências de Certificação da Qualidade, Publicação de NPF – Pesquisa e Formação, Agosto de 2001.