



DETERMINAÇÃO DO INTERVALO DE CALIBRAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DO LABORATÓRIO DE NÊUTRONS / LNMRI / IRD

Carlos Alberto Lucas Suplino Filho, Karla Cristina de Souza Patrão, Evaldo S. da Fonseca e Walsan W. Pereira

¹ Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD). Rio de Janeiro, Brasil, clucas@ird.gov.br

Resumo: O Laboratório de Nêutrons (LN), integrante do Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes (LNMRI) / IRD tem como diretriz assegurar a qualidade de seus serviços trabalhando sempre com foco no cliente e utilizando equipamentos calibrados sob condições ambientais controladas. A periodicidade de calibração dos equipamentos do LN é um fator importante na garantia da conformidade destes com requisitos normativos. Sendo assim, visando agregar mais confiabilidade aos resultados gerados e reduzir o custo com calibração desnecessária, este trabalho teve por objetivo estimar a melhor periodicidade de calibração dos instrumentos de medição utilizados pelo LN. Para uma melhor estimativa foram utilizados métodos reconhecidos e comparados entre si sempre avaliando a viabilidade de utilização de cada método. Como resultado foram obtidas indicações para aumento do intervalo de calibração da maioria dos equipamentos avaliados.

Key words: calibração, intervalo de calibração.

1. INTRODUÇÃO

O Laboratório de Nêutrons (LN), integrante do Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes (LNMRI), é o laboratório de referência na área de metrologia de nêutrons, sendo responsável pela guarda e manutenção do padrão brasileiro de fluência de nêutrons e pela realização da grandeza fluência de nêutrons, sendo sua principal atribuição assegurar a disponibilidade de padrões primários nacionais de fluência de nêutrons e prover rastreabilidade as grandezas relacionadas a monitoração de campos de nêutrons.

O LN desenvolve pesquisas nas áreas de dosimetria e metrologia de nêutrons, buscando sempre melhorar desde a infra-estrutura laboratorial até o desenvolvimento de novas técnicas e procedimentos de medição.

Dentro desse universo, o LN possui diversos instrumentos para o monitoramento de suas condições ambientais e para medições de grandezas de influência. Visando a garantia da confiabilidade de suas medições, mantém calibrados seus instrumentos de medição (balanças, termômetros, barômetros, paquímetros entre outros) que são periodicamente enviados a laboratórios de calibração pertencentes a Rede Brasileira de Calibração.

A periodicidade da calibração é o intervalo de tempo pelo qual um certificado de calibração é válido como registro da adequação de um instrumento à realização das atividades de medição requeridas [1]. Porém, o

estabelecimento desse intervalo “adequado” não é tarefa trivial e por essa razão muitos laboratórios se utilizam de métodos informais ou práticos de estimação, normalmente métodos que estabelecem intervalos fixos [2].

Segundo a norma técnica NBR ISO 10012, o objetivo da comprovação periódica do equipamento de medição é assegurar que o equipamento não tenha sofrido deterioração na exatidão e evitar que ele seja utilizado quando existir uma significativa possibilidade de produzir resultados errados.

2. OBJETIVO

Com foco neste propósito, este projeto tem por objetivo implantar um método de determinação de intervalos de calibração para a instrumentação do LN. Este método deverá ser baseado no comportamento desta instrumentação ao longo do tempo e da análise de suas tendências ao longo de diversas calibrações.

3. MÉTODO

Existem vários métodos propostos para ajustar intervalos de calibração [3] em função das condições dentro ou fora da tolerância, observadas a partir dos resultados das calibrações, sendo que alguns consistem de instruções, fórmulas e tabelas para aumentar, manter ou reduzir a periodicidade de calibração, e outros empregam técnicas estatísticas sofisticadas para associar estes resultados à periodicidade de calibração.

Os métodos utilizados para determinação dos intervalos de calibração utilizados foram o reativos A1 e A2 (métodos mais utilizados por serem eficazes e práticos):

A1 (resposta simples): trabalha com um ajuste no intervalo cada vez que uma calibração é realizada, ou no máximo a cada três calibrações. A base do método são fatores de aumento e redução de intervalo baseados no resultado da última calibração. Foram utilizadas quatro variações deste método, as tipo 1 e 2 utilizam fatores percentuais simples para alteração do intervalo. A variação tipo 3 trabalha com tabelas prontas que consideram as três últimas calibrações e dependendo dos resultados destas, indica um valor para o aumento, diminuição ou diminuição drástica do intervalo. A variação 4 é conhecida como método Shumacher, e funciona com os mesmos princípios da variação 3, porém é mais conservador para o aumento do intervalo.

TABELA 1: Status das 3 últimas calibrações segundo método Schumacher

Classificações Anteriores		Classificação atual		
Penúltima	Última	A	F	C
C	C	P	P	E
C	F	D	M	P
C	A	D	M	P

C – conforme A – Avariado F – Fora
P – permanecer E – Estender D – Diminuir M – Máxima redução

TABELA 2: Alteração do intervalo

Intervalo atual (dias)	Fator de Ajuste			
	D	E	P	M
360	270	450	360	240

A2: (resposta incremental): Trabalha com algoritmos prontos que consideram sequências crescentes de calibrações, desta forma, quanto mais calibrações conformes, maior é a resposta do método na indicação de aumento de intervalo. Foram utilizadas as duas variações deste. Este método pode indicar aumentos muito exagerados no intervalo.

4.RESULTADOS

Os resultados para todos os instrumentos do LN são extensos e muitas vezes repetitivos. Dessa forma, apresentamos, como exemplo, o resultado obtido para a balança analítica do LN:

TABELA 3: Estimativa do Intervalo de Calibração

Balança mettler modelo H-15			
Métodos reativos	Confiabilidade	Novo ciclo (dias)	Variação
A1-1	95 %	401	9,86 %
A1-2	90 %	372	1,92 %
A1-3*	-	525	43,84 %
Schumacher	-	450	23,29 %
A2-1	95 %	423	15,89 %
A2-2	95 %	2707	641,64 %

Os métodos A1 tipo 1 e 2 não são sensíveis a sequências de calibrações, por isso não são significantes para o LN.

Os métodos A2 fornecem resultados exagerados quanto ao aumento do intervalo, principalmente quando sequências de calibrações conformes se sucedem, e por este motivo não são recomendáveis para a realidade do LN.

Entre os métodos A1-3 e Schumacher, podemos observar nos resultados que o Schumacher apresenta a menor diferença percentual de variação, logo pode ser o método aplicável para o laboratório.

Definitivamente o método mais prático e acessível ao LN para determinação dos intervalos de calibrações dos instrumentos é o método Schumacher.

Os resultados, para este método, indicam que o intervalo de calibração da balança pode ser aumentado em

aproximadamente 23%. O que resultaria em um aumento da disponibilidade do equipamento, diminuição momentânea de gastos com calibração.

5.DISSCUSSÃO

A utilização do método Schumacher é vantajosa para o LN devido a aplicabilidade do método em quaisquer equipamentos e a sua aplicação mesmo no caso de pequenos históricos de calibração. Além disso, o método está disponível no software de gerenciamento e controle de equipamentos utilizado pelo laboratório. Por outro lado, o método não é adequado para equipamentos que possam apresentar anomalias relacionadas a erros intrínsecos periódicos, pois o Schumacher só considera as três últimas calibrações.

6. CONCLUSÃO

Definitivamente o método mais prático e acessível ao LN para determinação dos intervalos de calibrações dos instrumentos é o método Schumacher. Este método considera as respostas das últimas calibrações e apresenta o perfil de um método capaz de correlacionar o resultado das calibrações e o histórico do equipamento. O Schumacher é um método de baixo custo para o LN e é aplicável a todos os instrumentos .

AGRADECIMENTOS

Este trabalho conta com o apoio financeiro da FAPERJ – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

- [1] V. A. Camargo, E. T. Kishimoto, T. K. Edilson, J. C. T. B. Moraes, *Determinação da Periodicidade de Calibração de Instrumentos de Medição de um Laboratório de Ensaios de Equipamentos Eletromédicos, ENQUALAB 2008 - Congresso da Qualidade em Metrologia, São Paulo, junho, 2008.*
- [2] L. R. O. Silva, M. L. Alves, *A Calibração periódica de Instrumentos de Medição e padrões e Suas Relações com Custos e Benefícios, ENQUALAB 2004 - Congresso da Qualidade em Metrologia, São Paulo, junho, 2005.*
- [3] W. R. E. Maftoun, *Intervalo de Calibração, Rio de Janeiro, 2008. (Apostila do curso de Intervalo de calibração).*