

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Retomando o objetivo original deste trabalho de dissertação, que é desenvolver e validar uma metodologia de automação da calibração de multímetros digitais, incluindo o processamento, análise dos dados e a expressão de todas as incertezas de medição envolvidas na calibração, foram propostas, como parte da nova metodologia, as seguintes metas e atributos:

1. Melhorar a confiabilidade, reprodutibilidade e qualidade da calibração, diminuindo o fator de interferência humana;
2. Permitir o aumento do número de medições, possibilitando caso desejado pelo usuário a diminuição da incerteza de medição;
3. Acabar com os manuscritos e erros de digitação;
4. Disponibilizar um histórico das calibrações e das tendências do instrumento;
5. Facilitar a operação da calibração; e
6. Diminuir o tempo de calibração, ajustes, processamento e análise de dados para, no máximo, 2 horas e, com isso, maior produção por parte do laboratório.

O presente trabalho de dissertação apresenta, a seguir, as principais conclusões e formula recomendações para desdobramentos futuros.

5.1 CONCLUSÃO

Com este trabalho, chegou-se aos seguintes resultados:

1. Foi possível melhorar a confiabilidade, reprodutibilidade e qualidade da calibração, pois a interferência humana está limitada, principalmente, à mudança de conexões e a análise das planilhas de cálculo;
2. O sistema computacional permitiu o aumento do número de medições de três para dez, fazendo com que a incerteza do tipo “A” fosse reduzida. Cabe ressaltar que a necessidade real desse número de medições e conseqüente diminuição da incerteza de medição deve ser avaliada pelo usuário, de acordo com a aplicação específica.
3. Consegui-se eliminar os manuscritos e, principalmente, eliminar os erros

de digitação, pois o sistema envia todos os resultados das medições para a planilha de cálculos respectiva ao multímetro que está sendo calibrado, ou seja todo o processamento estatístico dos dados é feito de forma automática;

4. Com o sistema tem-se disponível um histórico das calibrações e das tendências do instrumento, possibilitando análises futuras destas calibrações e ajustes;

5. O sistema computacional desenvolvido facilitou o trabalho de operação da calibração deste multímetro, visto que possui uma interface visual, orientativa, de fácil utilização e, principalmente, porque possui o ajuste das constantes de calibração de forma automática, função que muitos programas não possuem; e

6. Reduziu-se o tempo de calibração, processamento e análise de dados para 30 minutos, no máximo. Caso se necessite fazer um ajuste completo, além dos serviços mencionados anteriormente, todo o serviço tem duração máxima de 1 hora. Com a diminuição do tempo de calibração desses multímetros, conseguiu-se suprir a falta de pessoal especializado, aumentar a produtividade, melhorar a consecução do PACI e, conseqüentemente, reduzir o custo, pois foram liberadas mais de 1800 homem-horas, que eram gastas no multímetro considerado na dissertação, para outros instrumentos.

Com a certeza de que a nova metodologia de automação das calibrações é uma ferramenta extremamente útil ao metrologista, este trabalho de dissertação contribui para a melhoria da qualidade e confiabilidade das calibrações dos multímetros digitais da Subdivisão de Metrologia do PAME-RJ. A partir desse momento, estamos aptos a recomendar possíveis trabalhos futuros, com base nesta dissertação.

5.2 Recomendações para trabalhos futuros

Visando à continuidade desta dissertação, sugerem-se as seguintes proposições para trabalhos:

1. Fazer análise estatística de várias calibrações de multímetros, com a finalidade de verificar a tendência de cada instrumento, tendo o objetivo de mudança dos períodos de calibração, ou seja, diminuir

ou aumentar estes em relação ao uso, local, temperatura, umidade, etc. É de extrema relevância verificar se um multímetro usado em laboratório tem comportamento diferente quando usado sob condições extremas.

2. Fazer com que o programa permita entrar com os “drivers” dos multímetros digitais, facilitando a automação desse tipo de instrumento, independente da marca ou modelo. Isto possibilitaria a utilização deste sistema computacional em qualquer multímetro digital.
3. Fazer com que o programa realize a comunicação TCP/IP, ou seja, permitir a realização da calibração remota através da rede interna do Comando da Aeronáutica. É importante informar que o sistema já foi desenvolvido com uma interface que possibilita o acompanhamento remoto, devido ao fato de os valores medidos serem mostrados ao mesmo tempo da medição na tela do computador.

Tendo a certeza que o objetivo desta dissertação foi alcançado, cabe ter em mente que deu-se um passo grande no desenvolvimento da Metrologia na FAB, pois tornou-se possível a realização de uma nova metodologia de medição, agregando valor e, principalmente, proporcionando a melhoria contínua do laboratório do PAME-RJ, pois conforme mencionado por Lord Kelvin, “se você não pode medir algo, não pode melhorá-lo”.