

Capítulo 6: Conclusões e Recomendações

Como base para o estudo do funcionamento do sistema normativo do SISMETRA, no Capítulo 1 foram introduzidos os fundamentos da metrologia e da normalização. Ainda naquele capítulo foi caracterizado o *modus operandi* das principais organizações de normalização internacional (ISO, IEC e ITU) e nacional do Sistema Brasileiro de Normalização, sob a responsabilidade gerencial da ABNT. Como subsídio ao trabalho, foram analisadas à luz do *Standard Code* [22] as lógicas segundo as quais essas organizações desenvolvem, adotam e aplicam suas normas.

Dessa análise observou-se que, a despeito de dificuldades relacionadas com recursos econômicos e humanos, as organizações de normalização enfrentam como seu maior desafio a necessidade de acelerar o ciclo de elaboração e atualização de normas para atender aos propósitos da normalização e à crescente demanda imposta pelo acelerado ritmo do desenvolvimento de novas tecnologias e da inserção da inovação tecnológica no setor produtivo.

A estrutura funcional do SISMETRA foi descrita no Capítulo 2, evidenciando fatos históricos relevantes. Com o objetivo de identificar oportunidades de melhoria e aumentar a eficiência do Sistema, ainda neste capítulo foi realizada uma análise crítica do SISMETRA, que identificou as seguintes ações como fundamentais para aumentar a efetividade deste Sistema:

- por parte da alta direção do COMAER, ações de divulgação do SISMETRA, destacando, por exemplo, em seu plano de diretrizes básicas, a importância estratégica da metrologia e do SISMETRA como ferramenta para assegurar a segurança e a qualidade das atividades realizadas pelo COMAER; e
- por parte do Órgão Central do SISMETRA: (i) a necessidade de complementar e manter atualizado um cadastro (a exemplo do apresentado no Capítulo 2), que reúna informações-chaves sobre o Sistema (acervo de padrões, normas e expertise profissional disponível; especificação dos serviços de calibração ofertados segundo as diferentes especialidades da metrologia; respectivas faixas de medição; melhor capacidade de medição; instrumental disponível e facilidades laboratoriais disponíveis; nome e

telefone do responsável técnico pelo laboratório etc.) e (ii) uma ação específica que objetive a melhoria contínua do Sistema. Nesse particular, estende-se o programa de auditorias aos Laboratórios Setoriais de Calibração (LSC) como estratégia para se avaliar os serviços ofertados, uma vez que estes têm influência direta na confiabilidade metrológica global do Sistema e na garantia da segurança de voo.

A análise e a classificação do acervo normativo de Normas Técnicas do Sistema de Metrologia Aeroespacial (NTS) foi realizada no Capítulo 3. Foram mapeados os principais sub-processos inerentes à elaboração de uma NTS (solicitação de elaboração, elaboração, discussão, aprovação, divulgação e revisão).

Com base no estudo dos modelos internacionais de normalização (ISO, IEC e ITU) e no organismo nacional de normalização (ABNT) foram propostas ações que visam aprimorar cada sub-processo identificado da normalização praticada no âmbito do SISMETRA. Observou-se a importância da sistematização do planejamento, controle e do registro nas diversas etapas inerentes ao processo de elaboração de uma NTS.

Validando o conjunto de ações propostas no capítulo 3, os Apêndices A e B apresentam dois projetos de normas técnicas do SISMETRA (NTS). Estes projetos de norma detalham a sistematização dos processos envolvidos na elaboração de uma NTS, segundo a abordagem proposta, fornecendo subsídios para uma reestruturação do sistema normativo vigente. São priorizados a sistematização e o controle da documentação, bem como o aprimoramento dos sub-processos envolvidos na elaboração de uma norma.

No capítulo 4 desenvolveu-se uma análise do acervo normativo do SISMETRA, tendo sido verificada a aderência do acervo ao documento normativo interno (NTS 9-01:2002), bem como seu alinhamento às práticas internacionais (ISO/IEC 17025:2001). Esta análise apontou para a necessidade de revisão de 68% do acervo normativo existente. Foi também identificada a necessidade de desenvolvimento de 15 NTS.

A pesquisa apresentada no capítulo 5 identificou a demanda por normas técnicas em metrologia, a partir da consulta direta aos técnicos responsáveis pelos laboratórios de calibração do SISMETRA. As informações coletadas possibilitam o planejamento das atividades desenvolvidas pelo setor de normalização do SISMETRA, de forma alinhada com as necessidades identificadas pelos integrantes do Sistema.

A investigação da demanda por normas em metrologia visa fornecer subsídios para a elaboração de um planejamento estratégico às atividades desenvolvidas pelo setor de Normalização Metrológica do órgão central do SISMETRA. No contexto geral, a pesquisa de demanda identificou a necessidade de elaboração de 69 normas, que foram sugeridas por especialistas que atuam nos Laboratórios Central, Regional e Setorial do SISMETRA, provendo, também, subsídios e sugestões ao recém criado ABNT CB-53 (Comite Brasileiro para Normalização em Metrologia) que possui este propósito específico.

Adicionalmente à caracterização de cada uma dessas normas identificadas no âmbito do SISMETRA como necessidades atuais, a pesquisa de demanda desenvolvida contribuiu, também, para criar um clima de reflexão pela relevância da normalização no ambiente do SISMETRA. Introduziu no sistema um importante elemento de motivação para o planejamento estratégico das atividades de normalização no âmbito do SISMETRA.

A criação de um Sistema Unificado de Metrologia para as Forças Armadas (SISMEFA), no contexto de reflexões já iniciadas [37], consiste em ação estratégica para garantir a segurança e a qualidade dos serviços realizados no âmbito do Ministério da Defesa. Esta é uma proposta alinhada à premissa de que se deve centralizar a estratégia e descentralizar a ação. A implantação desse sistema unificado (SISMEFA) evita a triplicação de esforços e proporciona um ganho importante, que visa à total compatibilidade dos sistemas de medição pelo uso de regras e linguagem comuns.

As conclusões, recomendações e proposições resultantes da presente pesquisa de mestrado fornecem subsídios para a estruturação de um sistema normativo eficaz. São recomendadas as seguintes diretrizes para a estruturação do sistema normativo do SISMEFA:

- estruturação um sistema normativo alinhado com as normas nacionais e internacionais;
- definição e sistematização dos processos existentes no setor de normalização, por meio do registro das atividades realizadas;
- planejamento das atividades a serem desenvolvidas pelo setor de normalização, a partir da realização de pesquisas de demanda que identifiquem a necessidade do sistema em relação a normas em metrologia;

- desenvolvimento de uma maior conscientização pela normalização como estratégia de desenvolvimento e de integração nacional.

Uma sugestão para trabalhos futuros na análise do SISMETRA seria a avaliação da efetividade na execução da política da qualidade pelos membros que se encontram mais distantes da coordenação do SISMETRA, ou seja, daqueles vinculados aos laboratórios e oficinas que trabalham diretamente com os equipamentos ligados ao voo.

Mesmo entendendo que o projeto de um sistema de metrologia integrado para o Ministério da Defesa ainda não tenha sido implementado, a presente dissertação de mestrado contribui para o seu desenvolvimento, quer identificando demandas específicas, quer estabelecendo um diagnóstico do atual sistema de normalização do SISMETRA.

Em síntese, o trabalho contribuiu sob diferentes aspectos:

- i. disponibilizando um documento atual sobre a estrutura do SISMETRA, identificando cada um dos seus integrantes;
- ii. desenvolvendo uma análise crítica do sistema normativo implementado e propondo a otimização do processo de normalização;
- iii. identificando, a necessidade de revisão de 67 NTS para atender exigências das diretrizes internas do sistema normativo no SISMETRA;
- iv. identificando, no contexto de uma análise específica sobre a demonstração da competência técnica laboratorial do SISMETRA à luz da prática internacional, a necessidade de desenvolver e implementar 15 novas NTS para adequar o sistema aos requisitos da ISO/IEC 17025;
- v. identificando, à luz da pesquisa de demanda junto às 43 unidades do SISMETRA em todo o território nacional 69 novas NTS que precisam ser desenvolvidas e implementadas para suprir carências já identificadas;
- vi. criando sensibilização pela importância da normalização em âmbito nacional já que a pesquisa envolveu as 43 laboratórios de calibração que hoje integram o SISMETRA, em operação em todo o território nacional;
- vii. provendo subsídios para a estruturação de um sistema unificado de normalização em metrologia para o Sistema de Metrologia do Ministério da Defesa.