Capítulo 3: O Sistema Normativo em Metrologia do SISMETRA

O SISMETRA operando em harmonia com as diretrizes do organismo nacional de normalização (ABNT), dispõe de um sistema normativo que desenvolve a atividade de normalização em nível setorial, com foco no setor aeroespacial.

Subordinada a Subdivisão de Capacitação Laboratorial (CL) da Divisão de Confiabilidade Metrológica Aeroespacial (CMA) do CTA/IFI, o setor de Normalização Metrológica (NM) é responsável pela normalização das atividades relacionadas com a metrologia no âmbito do Comando da Aeronáutica.

A normalização fornece suporte para as atividades relacionadas com a metrologia, que são desenvolvidas no âmbito do SISMETRA, visando contribuir para a melhoria da qualidade dos serviços, e aumentando a eficiência operacional do SISMETRA a partir da promoção das seguintes ações:

- padronização das atividades relacionadas com a metrologia e realizadas no âmbito do COMAER;
- registro e divulgação do conhecimento técnico existente nos laboratórios do SISMETRA.

As normas elaboradas por este setor são denominadas “Normas Técnicas de Sistema” e são codificadas pela sigla NTS. As NTS têm a função de organizar as atividades relacionadas com a metrologia, definindo regras, diretrizes, requisitos e características relacionadas com as atividades de medição.

Com o objetivo de analisar o acervo normativo do SISMETRA o presente capítulo propõe uma categorização para o conjunto de NTS aprovadas em função de sua área de aplicação. Apresenta ainda detalhes do funcionamento do Sistema Normativo do SISMETRA, dentre outros aspectos, discute:

- documentos normativos que são utilizados como referência para a elaboração das Normas Técnicas (NTS);
- o processo de elaboração das NTS; e
- com base na pesquisa bibliográfica desenvolvida no Capítulo 1 sobre o funcionamento das organizações internacionais de normalização e da

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

ABNT, propõe ações para o aprimoramento do atual processo de criação das normas do SISMETRA.

Como contribuição, o trabalho inclui, também, dois projetos de norma estruturados segundo a nova abordagem recomendada. A adoção dessas normas visa sistematizar e aprimorar os sub-processos existentes relacionados à elaboração de uma NTS.

3.1 Os documentos de referência

As NTS sintetizam as diretrizes internas do SISMETRA para a realização das atividades laboratoriais, estando também alinhadas com os requisitos e diretrizes estabelecidas por normas adotadas nas esferas nacional e internacional. A seguir são relacionados os principais documentos adotados como referência pelo sistema normativo do SISMETRA.

ABNT ISO/IEC Diretiva – Parte 3:1995 – Redação e apresentação de Normas Brasileiras[1] [38]. Norma internacional adotada no Brasil pela ABNT, baseada na Parte 3 das Diretivas ISO/IEC: 1989, que estabelecem as diretrizes nacionais para a elaboração de Normas Brasileiras.

ABNT ISO/IEC GUIA 2:1998 – Normalização e atividades relacionadas[2] **[13]**. Guia que apresenta a terminologia e definições relativas à normalização, visando estabelecer critérios claros e precisos que facilitem o comércio e a comunicação em nível internacional.

ISO-GUM – Guia para Expressão da Incerteza de Medição (ABNT-INMETRO, 2003) [12]. Documento adotado pelo Sistema Brasileiro de Normalização que estabelece critérios e regras gerais visando harmonizar métodos e procedimentos relacionados à expressão de incertezas associadas aos processos de medição. Tradução do *"Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement"*, elaborado pelo grupo de trabalho integrado por especialistas do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), da Comissão Internacional de

[1] A ABNT ISO/IEC Diretiva – Parte 3: 1995 é baseado na Parte 3 da Diretiva ISO/IEC de 1989. Atualmente a ABNT trabalha na adoção da quinta edição das Diretivas ***"ISO/IEC Directives, 2004, Part 1 (5th Edition) – Procedures for the technical work"*** e a ***"ISO/IEC Directives, 2004, Part 2 (5th Edition) – Rules for the structure and drafting of International Standards"***, que cancelará e substituirá a ABNT ISO/IEC Diretiva – Parte 3: 1995.

[2] O ABNT ISO/IEC GUIA 2:1998 está baseado na sétima edição do ISO/IEC GUIDE 2:1996. A ABNT trabalha atualmente na adoção do *"ISO/IEC GUIDE 2:2004 – Standardization and related activities – general vocabulary"*, publicado pela ISO em 03.11.2004.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

Eletrotécnica (IEC), da Federação Internacional de Química (IFCC), da Organização Internacional de Normalização (ISO), da União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC), da União Internacional de Física Pura (IUPAP) e da Organização Internacional de Metrologia legal (OIML).

NBR ISO/IEC 17025:2001 – Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração [11]. Adotada da Norma internacional ISO/IEC 17025, publicada no Brasil pela ABNT, que estabelece os requisitos que devem ser cumpridos para que os laboratórios comprovem que são capazes de produzir resultados válidos, possuem um sistema da qualidade implantado e competência técnica para a realização dos serviços de calibração e ensaio.

NSCA 9-1:2001 – Sistema de Metrologia Aeroespacial [25]. Norma interna do Comando da Aeronáutica que disciplina o funcionamento do Sistema de Metrologia Aeroespacial (SISMETRA), definindo as atribuições dos elos do Sistema.

NSMA 9-4:1999 – Estrutura Funcional do Sistema de Metrologia Aeroespacial [28]. Norma interna do Comando da Aeronáutica que define a estrutura funcional do SISMETRA, estabelece o fluxo de informações entre os elos do SISMETRA e, também, define os requisitos gerais para a operação dos laboratórios de calibração do SISMETRA;

Sistema Internacional de Unidades (SI), 2003 [7]. Documento publicado no Brasil pelo INMETRO, mediante autorização especial, que apresenta uma tradução do documento intitulado “Le Système Internacional d’Unités”, elaborado pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM). O documento define: (i) as sete unidades de base (metro, quilograma, segundo, ampère, kelvin, candela e o mol) adotadas pelo Sistema Internacional de Unidades (SI) e (ii) as unidades derivadas, definidas em função das unidades de base e, ainda, um conjunto de regras e de recomendações relacionadas ao uso efetivo desse sistema.

VIM – Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais da Metrologia, 2003 [4]. Documento adotado no Brasil, com a devida adaptação ao nosso idioma e às condições existentes, a partir do original elaborado pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), pela Comissão Internacional de Eletrotécnica (IEC), pela Federação Internacional de Química (IFCC), pela Organização Internacional de Normalização (ISO), pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC) e pela União Internacional de Física Pura

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

(IUPAP), consolidando uma linguagem universal de entendimento dos conceitos básicos e fundamentais da metrologia.

3.2 O acervo normativo do SISMETRA

O Sistema normativo do SISMETRA possui atualmente um acervo de 99 normas aprovadas, que podem ser subdivididas em dois acervos complementares:

- **acervo técnico**: um conjunto de normas que estabelecem requisitos para a calibração de instrumentos e padrões de calibração nas áreas de metrologia dimensional, elétrica, física e química, tais como: métodos de calibração e de avaliação da incerteza de medição;
- **acervo gerencial**: um conjunto de normas que orientam a execução das atividades laboratoriais, tais como: controle de documentos, auditorias internas, identificação das calibrações e numeração das NTS. Apresentam os requisitos relacionados com o sistema da qualidade dos laboratórios de calibração.

A partir da análise dos temas abordados (títulos) pelas Normas Técnicas do SISMETRA (NTS) e, com o objetivo de classificar o acervo normativo do SISMETRA, é proposta, a seguir, uma categorização para o conjunto de NTS, que as agrupa de acordo com as suas respectivas áreas de aplicação.

Grupo "A" – Gerenciais. Orientam a execução das atividades desenvolvidas nos laboratórios de calibração, tais como: controle de documentos, identificação das calibrações e numeração das NTS. Esta categoria engloba também as NTS que estabelecem os requisitos relacionados com o sistema da qualidade dos laboratórios de calibração, tais como: auditorias internas, tratamento de não-conformidade, ações corretivas e preventivas etc.

Grupo "B" – Metrologia Básica. Normas que estabelecem requisitos para atividades comuns, aplicáveis às diferentes especialidades da metrologia, tais como: cálculo de incerteza, comparação interlaboratorial e intralaboratorial.

Grupo "C" – Metrologia Tempo e Freqüência. Estabelecem requisitos para a calibração de instrumentos e padrões metrológicos de tempo e freqüência.

Grupo "D" – Metrologia Dimensional. Estabelecem requisitos para a calibração de instrumentos e padrões de referência em metrologia dimensional.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

Grupo "E" – Metrologia Elétrica. Estabelecem requisitos para a calibração de instrumentos e padrões de referência em metrologia elétrica.

Grupo "F" – Metrologia Física. Estabelecem requisitos para a calibração de instrumentos e padrões de calibração da área de metrologia física.

Grupo "G" – Metrologia Química. Estabelecem requisitos para a calibração relacionados a padrões metrológicos em metrologia química.

A seguir são apresentados os Quadros 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 que relacionam os títulos das NTS aprovadas, classificadas segundo a categorização proposta.

Quadro 4 – NTS aprovadas – Grupo "A" (NTS Gerenciais).

Código	Título	Data de aprovação
NTS 9-01	Redação, apresentação e aprovação de normas técnicas do SISMETRA	10.10.2002
NTS 9-02	Procedimento para controle de registros	12.03.2004
NTS 9-03	Procedimento para controle de padrões/equipamentos/ instrumentos de medição	12.03.2004
NTS 9-04	Procedimento para validação dos métodos de calibração	12.03.2004
NTS 9-05	Procedimento para análise crítica da gerência	12.03.2004
NTS 9-07	Procedimento para ação preventiva	12.03.2004
NTS 9-08	Procedimento para ação corretiva	12.03.2004
NTS 9-09	Procedimento para tratamento de reclamação/sugestão de cliente/ usuário	12.03.2004
NTS 9-10	Especificação de laboratórios de metrologia	30.12.2002
NTS 9-11	Padronização do sistema de identificação das calibrações	11.09.1996
NTS 9-12	Recebimento, manuseio, armazenagem e expedição de padrões/ equipamentos/instrumentos de medição	10.10.2002
NTS 9-13	Elaboração de relatórios/certificados de calibração/medição	10.10.2002
NTS 9-19	Planejamento e controle da documentação do SISMETRA	30.12.2002
NTS 9-25	Auditoria da qualidade do SISMETRA	10.10.2002
NTS 9-26	Escolha de um padrão de referência	26.02.2002
NTS 9-29	Procedimento para tratamento de não-conformidade	12.03.2004
NTS 9-31	Procedimento para subcontratação de serviços metrológicos	12.03.2004
NTS 9-34	Procedimento para avaliação de fornecedores	22.07.2003
NTS 9-35	Procedimento para controle de acesso às instalações laboratoriais	12.03.2004

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

Quadro 5 – NTS aprovadas – Grupo "B" (Metrologia Básica).

Código	Título	Data de aprovação
NTS 9-27	Programa de comparação interlaboratorial	30.12.2002
NTS 9-28	Guia geral para cálculo das incertezas	30.12.2002
NTS 9-30	Programa de comparação intralaboratorial	26.02.2002

Quadro 6 – NTS aprovadas – Grupo "C" (Metrologia Tempo de Freqüência).

Código	Título	Data de aprovação
NTS 9-901	Procedimento para calibração de contadores universais	11.09.1996

Quadro 7 – NTS aprovadas – Grupo "D" (Metrologia Dimensional).

Código	Título	Data de aprovação
NTS 9-701	Procedimento para calibração de aferidor de paquímetro	11.09.1996
NTS 9-702	Procedimento para calibração de calibrador de raios	11.09.1996
NTS 9-703	Procedimento para calibração de calibrador de folga de lâminas	11.09.1996
NTS 9-704	Procedimento para calibração de apalpador eletrônico	11.09.1996
NTS 9-705	Procedimento para calibração de bloco em "v"	11.09.1996
NTS 9-706	Procedimento para calibração de anel calibrador liso	11.09.1996
NTS 9-707	Procedimento para calibração de paquímetro	30.12.2002
NTS 9-708	Procedimento para calibração de pente de rosca	11.09.1996
NTS 9-709	Procedimento para calibração de micrômetro externo	11.09.1996
NTS 9-710	Procedimento para calibração de aferidor de relógio comparador/ apalpador	11.09.1996
NTS 9-711	Procedimento para calibração de pinos calibrados	11.09.1996
NTS 9-712	Procedimento para calibração de calibrador de boca fixa	11.09.1996
NTS 9-713	Procedimento para calibração de calibrador de boca ajustável	11.09.1996
NTS 9-714	Procedimento para calibração de calibrador tampão liso	11.09.1996
NTS 9-715	Procedimento para calibração de micrômetro de altura	11.09.1996
NTS 9-716	Procedimento para calibração de calibrador traçador de altura	11.09.1996
NTS 9-717	Procedimento para calibração de clinômetro	11.09.1996

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

Quadro 7 (...continuação)

Código	Título	Data de aprovação
NTS 9-718	Procedimento para calibração de esquadro de base	11.09.1996
NTS 9-719	Procedimento para calibração de esfera calibrada	11.09.1996
NTS 9-720	Procedimento para calibração de relógio comparador	11.09.1996
NTS 9-721	Procedimento para calibração de relógio apalpador	11.09.1996
NTS 9-722	Procedimento para calibração de barra padrão	30.12.2002
NTS 9-723	Procedimento para calibração de micrômetro de profundidade	11.09.1996
NTS 9-724	Procedimento para calibração de micrômetro interno (imicro)	11.09.1996
NTS 9-725	Procedimento para calibração de cantoneira	11.09.1996
NTS 9-726	Procedimento para calibração de escala	11.09.1996
NTS 9-727	Procedimento para calibração de nível de bolha	11.09.1996
NTS 9-728	Procedimento para calibração de projetor de perfil	11.09.1996
NTS 9-729	Procedimento para calibração de paquímetro de profundidade	11.09.1996
NTS 9-730	Procedimento para calibração de goniômetro	11.09.1996
NTS 9-731	Procedimento para calibração de calibrador tampão de rosca	11.09.1996
NTS 9-732	Procedimento para calibração de régua de fio	11.09.1996
NTS 9-733	Procedimento para calibração de comparador de diâmetro interno	11.09.1996
NTS 9-734	Procedimento para calibração de régua plana de aço	11.09.1996
NTS 9-735	Procedimento para calibração de mesa de seno	11.09.1996
NTS 9-736	Procedimento para calibração de rugosímetro	11.09.1996
NTS 9-737	Procedimento para calibração de padrão de rugosidade	11.09.1996
NTS 9-738	Procedimento para calibração de calibrador tampão de rosca cônica	11.09.1996
NTS 9-739	Procedimento para calibração de micrômetro interno tubular	12.11.1997
NTS 9-740	Procedimento para calibração de arames para medição de roscas	26.02.2002
NTS 9-741	Procedimento para calibração de bloco paralelo	26.02.2002
NTS 9-742	Procedimento para calibração de bloco paralelo magnético	26.02.2002
NTS 9-743	Procedimento para calibração de esquadro combinado	30.12.2002
NTS 9-746	Procedimento para calibração de micrômetro de haste expansiva	30.12.2002
NTS 9-747	Procedimento para calibração de espessímetro	30.12.2002

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

Quadro 8 – NTS aprovadas – Grupo “E” (Metrologia Elétrica).

Código	Título	Data de aprovação
NTS 9-501	Procedimento para calibração de multímetros	12.03.2004
NTS 9-501-1	Procedimento para calibração de multímetro digital fluke 8060	11.09.1996
NTS 9-501-2	Procedimento para calibração de multímetro digital fluke 8062	11.09.1996
NTS 9-501-3	Procedimento para calibração de multímetro digital fluke 8520A	11.09.1996
NTS 9-501-4	Procedimento para calibração de multímetro digital fluke 8506 A	11.09.1996
NTS 9-501-5	Procedimento para calibração de multímetro digital fluke 8505 A	11.09.1996
NTS 9-501-6	Procedimento para calibração de multímetro digital hp 3466A	11.09.1996
NTS 9-501-7	Procedimento para calibração de multímetro digital hp 3478 A	11.09.1996
NTS 9-501-8	Procedimento para calibração de multímetro digital hp 3468 A	11.09.1996
NTS 9-501-9	Procedimento para calibração de multímetro digital hp 34401 A	11.09.1996
NTS 9-502	Procedimento para calibração de alicates de corrente	11.09.1996
NTS 9-551	Procedimento para calibração de geradores de tensão contínua	26.05.1997
NTS 9-552	Procedimento para calibração de geradores de tensão ac direta	26.05.1997
NTS 9-752	Procedimento para calibração de medidores de tensão contínua	27.05.1997
NTS 9-753	Procedimento para calibração de medidores de tensão alternada	27.05.1997
NTS 9-754	Procedimento para calibração de medidores de corrente contínua	27.05.1997
NTS 9-755	Procedimento para calibração de medidores de corrente alternada	27.05.1997
NTS 9-756	Procedimento para calibração de medidores de geradores de corrente contínua	27.05.1997
NTS 9-757	Procedimento para calibração de medidores de geradores de corrente alternada	27.05.1997
NTS 9-801	Procedimento para calibração de compensadores de cabo	11.09.1996
NTS 9-802	Procedimento para calibração do “kelvin-varley voltage divider”	11.09.1996
NTS 9-803	Procedimento para calibração de década de resistência	13.11.1997

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

Quadro 9 – NTS aprovadas – Grupo "F" (Metrologia Física).

Código	Título	Data de aprovação
NTS 9-101	Procedimento para calibração de termopares	12.11.1997
NTS 9-103	Procedimento para calibração de termômetros de vidro de imersão parcial e total	26.02.2002
NTS 9-51	Procedimento para calibração de manômetros – genérica	10.11.1997
NTS 9-52	Procedimento para calibração de manômetros analógicos a óleo por comparação	10.11.1997
NTS 9-57-1	Procedimento para operação e calibração do padrão de pressão à gás Ruska-módulo diferencial - modelo: 6680.1-20	13.11.1997
NTS 9-58-1	Procedimento para operação e calibração do padrão de pressão à gás Ruska-módulo absoluto - modelo: 6680.1-10	13.11.1997
NTS 9-62	Procedimento para calibração de manômetros padrão a óleo na balança de peso morto dh 5304	12.11.1997
NTS 9-63	Procedimento para calibração de transdutores de pressão	13.11.1997

Quadro 10 – NTS aprovadas – Grupo "G" (Metrologia Química).

Código	Título	Data de aprovação
NTS 9-650	Procedimento para calibração da capacidade volumétrica laboratorial (Vidrarias)	26.02.2002

Este conjunto de NTS, apresentadas nos Quadros 4 a 10, foi elaborado segundo as diretrizes definidas pelas seguintes NTS básicas do SISMETRA:

- **NTS 9-01:2002 (Redação, Apresentação e Aprovação de Normas Técnicas do SISMETRA) [39]**. Norma que estabelece as diretrizes para a elaboração, aprovação, revisão e divulgação das normas técnicas do SISMETRA.
- **NTS 9-19:2002 (Planejamento e Controle da Documentação do SISMETRA) [40]**. Norma que estabelece as diretrizes e critérios para a numeração e controle das normas técnicas do SISMETRA.

Essas NTS definem as diretrizes e o funcionamento do sistema normativo do SISMETRA, foco principal desta dissertação. Cada NTS referencia-se a documentos normativos adotados pela ABNT, os quais definem a estrutura e a terminologia que devem ser utilizadas para o desenvolvimento das Normas Brasileiras: ABNT ISO/IEC Diretiva Parte 3:1995 (Redação e apresentação de Normas Brasileiras) e ABNT ISO/IEC GUIA 2:1998 (Normalização e atividades

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

relacionadas – Vocabulário geral). A seguir é realizada uma análise da estrutura das NTS, em função das recomendações apresentadas nos documentos acima referenciados.

3.2.1 Aderência das NTS ao ABNT Guia 2:1998

A análise dos documentos normativos (NTS) hoje vigentes no âmbito do SISMETRA (Quadros 4 a 10) demonstra que a sua maioria refere-se a procedimentos técnicos para a calibração de instrumentos de medição e não a normas no sentido estrito e, portanto, segundo a classificação do ABNT ISO/IEC GUIA 2:1998, podem ser consideradas como normas básicas.

No Brasil, a ABNT adota a sétima edição do ISO/IEC GUIA 2, publicado pela ISO em 1996. Em 03.11.2004, a ISO publicou o "*ISO/IEC GUIDE 2:2004 – Standardization and related activities – general vocabulary*". Atualmente a ABNT já trabalha na adoção deste documento normativo, que cancelará e substituirá o ABNT Guia 2:1998.

O ABNT ISO/IEC GUIA 2:1998 apresenta a terminologia e definições relacionadas com a atividade de normalização, caracterizando as normas segundo a seguinte classificação:

- **norma básica**: de abrangência ampla, contém prescrições gerais para um campo específico;
- **norma de terminologia**: estabelece termos, geralmente acompanhado de suas definições e, algumas vezes, de notas explicativas, ilustrações, exemplos etc.;
- **norma de ensaio**: estabelece métodos de ensaio, suplementadas algumas das vezes com outras prescrições relacionadas com o ensaio propriamente dito, tais como amostragem, uso de métodos estatísticos e seqüência de ensaios;
- **norma de produto**: especifica requisitos a serem atendidos por um produto ou um grupo de produtos, para estabelecer a sua adequação ao propósito;
- **norma de processo**: especifica requisitos a serem atendidos por um processo, para estabelecer a sua adequação ao propósito;
- **norma de serviço**: especifica requisitos a serem atendidos por um serviço, para estabelecer a sua adequação ao propósito;

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

- **norma de interface**: especifica requisitos relativos à compatibilidade de produtos ou sistemas em seus pontos de interligação;
- **norma sobre dados a serem fornecidos**: apresenta uma lista de características, estabelecendo valores ou indicando outros dados, a fim de especificar um produto, processo ou serviço.

A análise de conteúdo dos documentos normativos do SISMETRA (NTS) permite, entretanto, um natural enquadramento segundo os critérios acima caracterizados do ABNT ISO/IEC GUIA 2.

Com base nas definições apresentadas no bloco a seguir, são elaboradas algumas reflexões a respeito do acervo normativo do SISMETRA:

(i) Segundo a NBR ISO 9000:2000 **[41]**, **"procedimento"** é definido como uma **"forma especificada de executar uma atividade ou serviço"**.

(ii) Segundo o ABNT ISO/IEC Guia 2:1998 **[13]**, **"norma"** é definida como **"um documento estabelecido por consenso e aprovado por um organismo reconhecido, que fornece, para uso comum e repetitivo, regras, diretrizes ou características para atividades ou seus resultados, visando à obtenção de um grau ótimo de ordenação em dado contexto"**.

(iii) Segundo o ABNT ISO/IEC Guia 2:1998, **"regulamento"** é definido como **"um documento que contém regras de caráter obrigatório e que é adotado por uma autoridade"**.

O setor de normalização (NM) do órgão central do SISMETRA tem a atribuição de emitir normas que visam padronizar as atividades relacionadas com a metrologia, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelo Comando da Aeronáutica, conforme estabelece a Portaria N^{o}. 858/GM3, de 9 de dezembro de 1988 (Anexo A) **[24]**.

A maioria dos títulos, apresentados nos Quadros 4 a 10, contém a denominação "Procedimento". De um modo geral e referem-se a técnicas de calibração de padrões e instrumentos de medição, o que está em desacordo com a definição de norma e também com a atribuição da seção de normalização metrológica do Órgão Central do SISMETRA.

Observa-se que, no meio militar em que "Norma" tem o valor de uma "Ordem", as NTS recebem a denominação "Norma" devido a esta tradição. Conforme será detalhado no item 3.3 desta dissertação, as NTS do SISMETRA, geradas por um processo de aprovação que busca estabelecer um consenso entre os elos do Sistema, após suas respectivas aprovações, passam a ter caráter obrigatório, assemelhando-se a um regulamento técnico.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

No contexto da tendência internacional, em que os sistemas compulsórios devem, sempre que possível, ceder lugar a um sistema voluntário de normalização, considera-se altamente recomendável que o SISMETRA reveja criteriosamente seus conceitos, estabelecendo nítida distinção entre os conceitos de “norma”, “procedimento” e “regulamento técnico”. Via de regra a regulamentação técnica deveria abordar tão somente questões relacionadas à saúde, segurança, meio ambiente e defesa do consumidor. Mesmo quando a regulamentação técnica é aplicável, a tendência mais atual recomenda que regulamentos técnicos sejam, sempre que possível, baseado em normas voluntárias, dessa forma evitando introduzir barreiras técnicas ao comércio internacional.

O texto, a seguir, reflete um decisivo esforço do Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América, claramente comprovando sua tendência e compromentimento com um contínuo processo de desregulamentação (i.e.: uma drástica substituição da normalização compulsória para a normalização voluntária).

> **Deregulation: a new trend for standardization**. To illustrate the fact, the US Department of Defense (DoD) is moving towards elimination of detailed military specific standards in favor of adopting non-government standards or developing defense performance specifications. From 1990 to 1995, DoD canceled over 6700 military specifications, while adopting 2400 non-government (voluntary) standards and issued nearly 1900 Commercial Item Descriptions (CID) for procurement of off-the-shelf products. Total number of US Standards has not increased while private sectors now maintain more national standards than government. Federal agencies are canceling more standards than they develop and adopting non-government standards instead of preparing their own. Total federal government standards decreased by 8000, while adopting non-government increased by 4600. Non-government Standards Developers (NSD) are adding standards at a net rate averaging 3.4% per year while only few and voluntary standards are being canceled or inactivated. The total number of Federal Agency’s developing standards remained relatively constant. [ANSI/EUA (American Standards Institute), 2003]. [3]

[3] Traduzido pelo autor desta dissertação.

> **Desregulamentação: um novo desfio para a normalização**. Para ilustrar o fato, o Departamento de Defesa (DoD) dos EUA está agindo na direção de eliminar normas militares especificas em favor da adoção de normas não governamentais, ou da elaboração de especificações de desempenho voltados à pesquisa. De 1990 a 1995, o DoD cancelou mais de 6700 especificações militares, e tendo adotado 2400 normas não governamentais (voluntárias) e emitido cerca de 1900 Descrições de Itens Comerciais (CID) para a compra de produtos. O número total de normas nacionais (EUA) não tem aumentado, enquanto que o setor privado que tem financiado as normas nacionais, passando a dispor de mais normas que o próprio governo. No âmbito das Agências Federais, normas são reduzidas numa taxa superior àquela relacionada `a sua produção. O total de normas federais decresceu em 8000, enquanto a adoção de normas não governamentais aumentou em 4600. Organizações não governamentais que desenvolvem normas têm desenvolvido normas a uma taxa crescente de 3,4% ao ano, enquanto algumas poucas normas voluntárias têm sido canceladas ou desativadas. O número total de Agências Federais que está desenvolvendo normas tem se mantido relativamente constante. [ANSI/EUA (American Standards Institute), 2003].

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

3.2.2 Aderência das NTS à ABNT ISO/IEC Diretiva Parte 3:1995

A ABNT ISO/IEC Diretiva Parte 3:1995 é um documento que estabelece as diretrizes para elaboração de Normas Brasileiras, baseado no texto das Diretivas ISO/IEC:1989. Em 15.12.2004, a ISO publicou a quinta edição da "*ISO/IEC Diretives, Part 1 – Procedures for the technical Work"* **[42]** e a "*ISO/IEC Diretives, Part 2 – Rules for the structure and drafting of International Standards"* **[43]**, que cancelaram e substituíram as edições anteriores. Atualmente a ABNT trabalha no processo de revisão das ABNT ISO/IEC Diretivas Parte 1 e Parte 2, que cancelarão e substituirão as Diretivas Parte 1, 2 e 3.

A ABNT ISO/IEC Diretiva Parte 3:1995 **[38]** estabelece as seguintes recomendações gerais para que a norma atinja o objetivo de estabelecer critérios claros e exatos:

- **quanto ao estilo.** O estilo da redação deve ser simples e conciso, tanto quanto seja possível, visando facilitar a compreensão;
- **quanto à homogeneidade.** Manter a uniformidade da estrutura, estilo e terminologia, não apenas dentro de cada norma, mas também para uma série de normas associadas;
- **quanto à coerência.** O texto das normas deve estar em harmonia com as normas internacionais em vigor.

O Quadro 11 apresenta a classificação dos elementos de uma norma, adotada pela ABNT ISO/IEC Diretiva Parte 3:1995.

Quadro 11 – Elementos de uma norma.
(Fonte: ABNT ISO/IEC Diretiva – Parte 3:1995)

TIPO DE ELEMENTO		ELEMENTO
Preliminares		Folha de Rosto
		Sumário
		Prefácio
		Introdução
Normativos	Geral	Título
		Objetivo
		Referências Normativas
	Técnico	Definições
		Símbolos e abreviaturas
		Requisitos
		Amostragem
		Métodos de ensaio
		Classificação e designação
		Marcação, rotulação e embalagem
		Anexos normativos
Suplementares		Anexos informativos
		Notas de rodapé

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

A partir da análise do acervo das NTS do SISMETRA, observa-se que o conjunto das NTS caracteriza-se por possuir uma estrutura padronizada e uniforme em relação à sua formatação, numeração dos elementos e ao seu estilo. Esta formatação atende às recomendações da ABNT ISO/IEC Diretiva Parte 3:1995 em relação aos elementos que devem compor uma norma. Especificada na NTS 9-1- Redação, Apresentação e aprovação de normas Técnicas do SISMETRA, a estrutura das NTS possui os seguintes elementos principais:

(1) Folha de Rosto: elemento preliminar que apresenta o título, código de referência, data de aprovação e a logomarca do SISMETRA;

(2) Sumário: elemento preliminar que permite uma visão global do conteúdo.

(3) Título: elemento normativo que indica o assunto tratado;

(4) Objetivo: elemento normativo que define o assunto e/ou os aspectos abrangidos;

(5) Referências Normativas: elemento normativo que apresenta uma lista dos documentos normativos, com seus títulos e datas de publicação, cujas referências são feitas no texto;

(6) Definições: elemento normativo técnico que apresenta as definições necessárias à compreensão do texto;

(7) Condições Específicas: elemento normativo técnico que apresenta os requisitos, instruções, métodos, processos ou especificações aplicáveis;

(8) Anexos: elemento que pode ser normativo ou informativo, de acordo com o seu conteúdo, instruções normativas ou dados adicionais; e

(9) Página Final: apresenta os dados do responsável pela emissão da norma, além de dados, que facilitem a busca e o arquivamento em bibliotecas: palavras-chave, descritores e o Código Decimal Universal (CDU), informações utilizadas para a catalogação de documentos em bibliotecas.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

3.3 O atual processo de criação de uma NTS

Na seqüência são descritos sucintamente os subprocessos, relativos ao *modus operandi* da criação de uma NTS, cuja sistemática é definida pelas NTS 9-1 (Redação, Apresentação e aprovação de normas Técnicas do SISMETRA) [38] e pela NTS 9-19 (Planejamento e Controle da Documentação do SISMETRA) [39]:

(1) solicitação de elaboração de NTS: a atual sistemática consiste no encaminhamento, por parte de um integrante do SISMETRA, de um pedido de elaboração de NTS ao setor de normalização da Subdivisão de Capacitação Laboratorial (CL);

(2) elaboração: é desenvolvido um projeto de NTS pelo Setor de Normalização Metrológica, com o apoio de especialistas pertencentes ao Laboratório Central de Calibração (LCC) e, quando necessário, de outros especialistas;

(3) discussão: os projetos de norma são distribuídas cópias físicas aos diversos elos integrantes do SISMETRA, para que sejam feitas sugestões de modificações, visando ao aprimoramento do documento normativo;

(4) aprovação: a norma é oficialmente aprovada em reunião na qual representantes de no mínimo sete setores específicos do SISMETRA e o Diretor do CTA, Coordenador Geral do SISMETRA, assinam uma ata de reunião aprovando, por consenso, o texto final da NTS.

(5) divulgação: o setor de normalização da subdivisão de Capacitação Laboratorial (CL) é responsável pelo envio das normas aprovadas, na forma impressa, a sete Organizações Militares, que, por sua vez são responsáveis pela distribuição aos demais elos do SISMETRA sob sua cadeia de comando; e

(6) revisão: a NTS 9-01 Redação, Apresentação e Aprovação de normas Técnicas do SISMETRA determina que as NTS sejam revisadas a cada cinco anos pelo setor de normalização da Subdivisão de Capacitação Laboratorial (CL).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

3.4 Proposição de nova sistemática para desenvolvimento de NTS

O presente tópico visa contribuir para aprimoramento do processo normativo do SISMETRA, adequando-o ao desenvolvimento da atividade de normalização em metrologia e às necessidades do Sistema.

As propostas apresentadas baseiam-se na análise dos modelos existentes de organismos de normalização internacional (ISO, IEC e ITU) e do organismo de normalização nacional, a ABNT. A análise minuciosa do atual processo de

criação de uma NTS revelou as seguintes oportunidades de melhoria, descritas a seguir:

- fortalecimento dos canais de comunicação entre o setor de normalização da Subdivisão de Capacitação Laboratorial (CL) e os elos do SISMETRA, no que se refere ao sub-processo de solicitação de elaboração de NTS;
- aprimoramento do processo de elaboração de NTS, por meio da formação de grupos de trabalhos compostos por especialistas com conhecimentos específicos na área relacionada com a NTS a ser criada;
- reestruturação do processo de aprovação das NTS com o objetivo de acelerá-lo;
- aumento da efetividade do processo de divulgação das NTS aprovadas, fazendo uso de meios eletrônicos de fácil acesso.

A seguir são apresentadas as proposições para melhoria do processo de criação de NTS, cujas ações estão focadas nos sub-processos descritos anteriormente:

(1) **sub-processo de solicitação de elaboração de NTS.** Como proposições de melhoria desse sub-processo, recomenda-se:

- realização de pesquisas setoriais, visando identificar possíveis demandas por NTS;
- manutenção de um canal de comunicação para o recebimento de pedidos e solicitações de elaboração de NTS, preferivelmente utilizando ferramentas da tecnologia da informação;
- criação de um plano anual de normalização com base na análise dos resultados revelados pela pesquisa de demanda e levando-se em consideração as solicitações recebidas para elaboração de NTS.

(2) **sub-processo de elaboração.** Para o desenvolvimento de cada NTS propõe-se a criação de grupo de trabalho (GT), sob a coordenação do setor de normalização da Subdivisão de Capacitação Laboratorial (CL), envolvendo especialistas do SISMETRA, dessa forma promovendo a cooperação técnica entre os elos.

(3) **sub-processo de discussão.** Submissão do projeto de NTS à Consulta Pública, no âmbito do Comando da Aeronáutica, utilizando meios eletrônicos para a divulgação dos projetos de NTS e para a coleta das

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

sugestões. Essa prática eliminaria as dificuldades relativas à necessidade de distribuição de cópias físicas dos documentos normativos aos elos do SISMETRA, explicitando-se o projeto de NTS a todos os elos da internet.

(4) **sub-processo de aprovação.** Após esgotado o prazo estipulado para consulta pública, o GT deverá compilar e analisar as sugestões recebidas, acolhendo-as ou não, em função de sua pertinência ou aplicabilidade. Deverá, então, prepar a versão final da NTS. A aprovação será oficializada por meio de ata assinada pelos membros do GT e pelo Coordenador de SISMETRA. A nova proposta elimina necessidade da presença física dos diversos elos do SISMETRA, portanto agregando agilidade ao sistema.

(5) **sub-processo de divulgação.** Utilização dos meios eletrônicos para divulgação das NTS aprovadas, proporcionando acesso imediato a todos os elos do SISMETRA.

(6) **sub-processo de revisão.** Realização de uma análise crítica do conteúdo das NTS com data de aprovação superior a cinco anos. Essa análise deverá envolver um grupo de especialistas que encaminharia, quando necessário, a NTS em questão a um processo de revisão ou atualização de seu conteúdo, permitindo que a validade seja estendida por um período adicional de cinco anos.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

O processo de desenvolvimento de uma NTS é ilustrado na figura 20. As ações de melhoria propostas permitem adequá-lo às necessidades do Sistema.

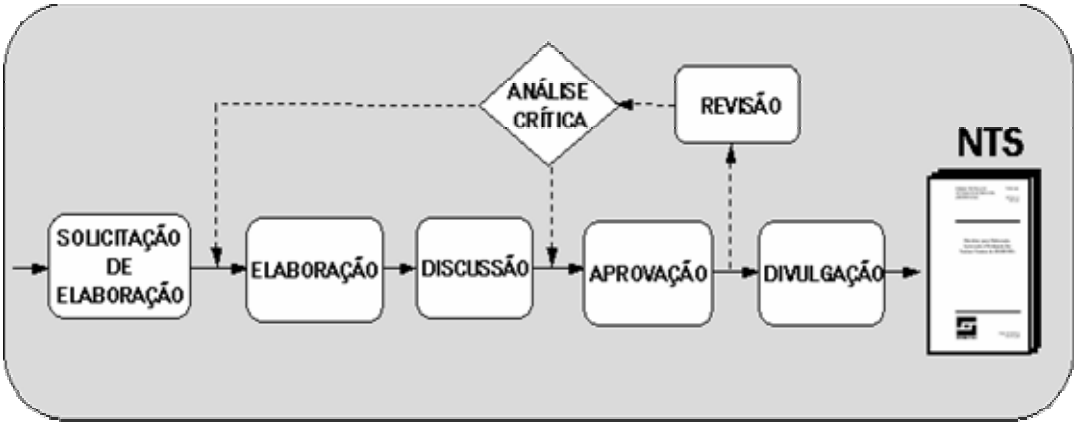

Figura 19 – Processo de desenvolvimento de uma NTS.

3.5 Validação da nova sistemática proposta

Com o objetivo de fornecer subsídios para a reestruturação do sistema normativo do SISMETRA, os Apêndices A e B apresentam dois projetos de norma que detalham a nova sistemática proposta. Esses projetos de norma apresentam um texto alternativo para as duas normas básicas do sistema normativo do SISMETRA:

- NTS 9-01:2002 (Redação, Apresentação e Aprovação de Normas Técnicas do SISMETRA);
- NTS 9-19:2002 (Planejamento e Controle da Documentação do SISMETRA).

Esses projetos de normas incorporam as melhorias propostas visando o aprimoramento e à sistematização dos sub-processos inerentes ao desenvolvimento das NTS do SISMETRA.

Esta reestruturação teria impacto positivo no desempenho do SISMETRA, posto que a atividade de normalização provê suporte às atividades desenvolvidas nos laboratórios de calibração, contribuindo, portanto, para a melhoria da qualidade dos serviços executados no âmbito do SISMETRA.

Para exemplificar a eficácia do método alternativo proposto para o desenvolvimento das NTS, a Tabela 1 ilustra os tempos efetivamente gastos para o desenvolvimento do último conjunto de NTS[4] aprovadas, em março de 2002, pelo setor de normalização. Nessa tabela são apresentados os prazos de cada sub-processo existente. Conforme evidenciado, no total, o atual processo de desenvolvimento demandou 411 dias, contrapondo-se aos 220 dias quando desenvolvido segundo a nova abordagem proposta e detalhada nos Apêndices A e B. Este é apenas um exemplo que enfatiza a existência de espaços para melhorias no processo de desenvolvimento das NTS.

[4] As normas aprovadas em março de 2004 foram: NTS 9-02, NTS 9-03, NTS 9-04, NTS 9-05, NTS 9-07, NTS 9-08, NTS 9-09, NTS 9-29, NTS 9-31, NTS 9-34, NTS 9-35, NTS 9-500:Rev 01.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

Tabela 1 – O ciclo de desenvolvimento de uma NTS: comparação entre o processo atual e o processo proposto.

SUB-PROCESSOS	Prazo para execução do PROCESSO ATUAL	Prazo para execução do PROCESSO PROPOSTO
Aprovação da solicitação de elaboração de uma NTS	- (01.02.2003)	-
Elaboração de um projeto NTS	**87 dias** (02.02.2003 a 31.04.2003)	**90 dias** (estimado)
Discussão do projeto de NTS	**184 dias** (01.05.2003 a 31.10.2003)	**60 dias** (proposto)
Aprovação do projeto final de NTS	**130 dias** (01.11.2003 a 10.03.2004)	**60 dias** (proposto)
Divulgação da NTS aprovada	**10 dias**[5] (11.03.2004 a 20.03.2004)	**10 dias** (estimado)
TOTAL	**411 dias**	**220 dias**

Na Tabela 1, os dados do **PROCESSO ATUAL** indicam que o sub-processo de discussão corresponde a 45% do ciclo de desenvolvimento do referido conjunto de NTS. Este fato é justificado devido à ocorrência de falhas na comunicação, que fluiu segundo a sistemática oficial do COMAER, provocando atrasos na apreciação dos projetos de norma pelos especialistas.

[5] Segundo a NTS 9-01, o atual sub-processo de divulgação determina o encaminhamento das normas aos sete elos do SISMETRA (especificados na NTS 9-01:Rev02), que tem a função de distribuí-las aos demais laboratórios. Esta sistemática foi alterada por ser lenta e sujeita a falhas de comunicação. Em março de 2004 os laboratórios receberam um comunicado esclarecendo que as NTS estariam disponibilizadas na intraer (intranet do Comando da Aeronáutica) e na intranet do CTA.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA

Ainda de acordo com a Tabela 1, o atual sub-processo de aprovação pode ser considerado como crítico, uma vez que corresponde a 32% do ciclo de desenvolvimento.

Observa-se ainda que a coluna **PROCESSO PROPOSTO** apresenta prazos estimados para o desenvolvimento do sub-processo de elaboração (que tende a ser complexa), e do sub-processo de divulgação (que envolve setores de suporte da área de informática) de NTS.

O **PROCESSO PROPOSTO** visa a uma redução significativa dos prazos requeridos para os sub-processos de discussão e aprovação, uma vez que incorpora as ações propostas apresentadas no item 3.4 e detalhadas nos projetos de norma apresentados nos Apêndices A e B.

A implementação das ações propostas viabilizaria o aprimoramento e a sistematização do processo de desenvolvimento de uma NTS promovendo uma redução de 46% do ciclo total de desenvolvimento de uma NTS.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0312895/CA