

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA**



**METROLOGIA**

ICA 9-1

METROLOGIA NO SISCEAB

2012

**MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA  
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AEREO**



**METROLOGIA**

ICA 9-1

**METROLOGIA NO SISCEAB**

2012



**MINISTÉRIO DA DEFESA**  
**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**

PORTARIA DECEA Nº 179/DGCEA, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2012.

Aprova a reedição da Instrução que disciplina a Metrologia no Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

**O DIRTEOR GERAL DO DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO**, no uso das atribuições que lhe confere o art. 195, INCISO IV, do Regimento do Comando da Aeronáutica, aprovado pela Portaria nº 1049/GC3, de 11 de novembro de 2009, e o art. 10, inciso IV, do Regulamento do DECEA, aprovado pela Portaria nº 369/GC3, de 9 de junho de 2010, resolve:

Art. 1º Aprovar a reedição da ICA 9-1 “Metrologia no SISCEAB”, que com esta baixa.

Art. 2º Esta Instrução entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º Revogar a Portaria DEPV nº 51/DIRPV, de 07 de agosto de 2000, publicada no Boletim da DEPV nº 151, de 07 de agosto de 2000.

(a) Ten Brig Ar MARCO AURÉLIO GONÇALVES MENDES  
Diretor-Geral do DECEA

(Publicado no BCA nº 046, de 8 de março de 2013.)

## SUMÁRIO

<b>1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES</b> .....	7
1.1 <u>FINALIDADE</u> .....	7
1.2 <u>ÂMBITO</u> .....	7
1.3 <u>RESPONSABILIDADE</u> .....	7
1.4 <u>ABREVIATURAS</u> .....	7
1.5 <u>DEFINIÇÕES</u> .....	8
<b>2 CONFIGURAÇÃO DA METROLOGIA DO SISCEAB</b> .....	11
2.1 <u>ÓRGÃOS INTEGRANTES</u> .....	11
2.2 <u>LABORATÓRIO CENTRAL DE CALIBRAÇÃO - LCC</u> .....	11
2.3 <u>LABORATÓRIO REGIONAL DE CALIBRAÇÃO – LRC</u> .....	12
2.4 <u>LABORATÓRIO SETORIAL DE CALIBRAÇÃO – LSC</u> .....	12
2.5 <u>SUBDIVISÃO DE METROLOGIA DO PAME-RJ (TTME)</u> .....	13
2.6 <u>PESSOAL DO LRC/LSC</u> .....	14
2.7 <u>ATUALIZAÇÃO TÉCNICA</u> .....	14
<b>3 ESPECIFICAÇÕES PARA LABORATÓRIOS REGIONAIS E SETORIAIS DE CALIBRAÇÃO</b> .....	16
3.1 <u>CARACTERÍSTICAS BÁSICAS</u> .....	16
3.2 <u>CONTROLE AMBIENTAL</u> .....	16
3.3 <u>GRANDEZAS ABRANGIDAS PELO SETOR DE METROLOGIA</u> .....	16
3.4 <u>INSTRUMENTARIA</u> .....	16
<b>4 TRATAMENTO DOS PADRÕES E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO</b> .....	17
4.1 <u>PADRONIZAÇÃO</u> .....	17
4.2 <u>AQUISIÇÃO</u> .....	17
4.3 <u>CALIBRAÇÃO</u> .....	17
4.4 <u>CONTROLE</u> .....	18
4.5 <u>MOVIMENTAÇÃO</u> .....	19
4.6 <u>OPERAÇÃO</u> .....	19
<b>5 EMBALAGEM, TRANSPORTE E MANUSEIO</b> .....	21
5.1 <u>EMBALAGEM</u> .....	21
5.2 <u>TRANSPORTE</u> .....	21
5.3 <u>MANUSEIO</u> .....	21
<b>6 DISPOSIÇÕES FINAIS</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23

## 1 DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

### 1.1 FINALIDADE

A presente Instrução tem por finalidade normalizar, nos órgãos do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB), a execução das atividades de calibração, operação e manutenção de padrões, instrumentos de medição e equipamentos de teste, bem como, definir as atribuições e as obrigações dos Laboratórios Regionais de Calibração (LRC), da Subdivisão de Metrologia do PAME-RJ (TTME), dos Laboratórios Setoriais de Calibração (LSC) e seus usuários.

### 1.2 ÂMBITO

A presente Instrução aplica-se a todas as Organizações do SISCEAB do Comando da Aeronáutica (COMAER).

### 1.3 RESPONSABILIDADE

Será responsabilidade dos Comandantes, Diretores e Chefes de Organizações Militares do SISCEAB, detentoras de Padrões e Instrumentos Metrológicos, cumprir e fazer cumprir as ações, obrigações e condições estabelecidas na presente ICA, no que for de suas competências.

### 1.4 ABREVIATURAS

Na elaboração desta Instrução, foram usadas as abreviaturas abaixo:

AC	- Corrente Alternada ( <i>Alternating Current</i> );
CINDACTA	- Centro Integrado de Defesa Aérea e Controle de Tráfego Aéreo;
COMAER	- Comando da Aeronáutica;
DC	- Corrente Contínua ( <i>Direct Current</i> );
DCA	- Diretriz do Comando da Aeronáutica;
DCTA	- Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial;
DECEA	- Departamento de Controle do Espaço Aéreo;
DTCEA	- Destacamento de Controle do Espaço Aéreo;
FMS	- <i>Foreign Military Sales</i> ;
GCC	- Grupo de Comunicação e Controle;
GEIV	- Grupo Especial de Inspeção em Voo;
GMM	- Guia de Movimentação de Material;
ICEA	- Instituto de Controle do Espaço Aéreo;
IFI	- Instituto de Fomento e Coordenação Industrial;
INMETRO	- Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial;
ISO	- Organização Internacional de Normalização;
LCC	- Laboratório Central de Calibração;

LRC	- Laboratório Regional de Calibração;
LSC	- Laboratório Setorial de Calibração;
NBR	- Norma Brasileira Registrada;
NEB	- Número de Estoque Brasileiro;
NSCA	- Norma de Sistema do Comando da Aeronáutica;
NSN	- Número de Estoque Nacional ( <i>National Stock Number</i> );
NTS	- Norma Técnica do SISMETRA;
PAME-RJ	- Parque de Material de Eletrônica da Aeronáutica do Rio de Janeiro;
PACI	- Plano Anual de Calibração de Instrumentos;
PN	- Número de Peça ( <i>Part Number</i> );
SAD	- Especialista em Administração;
SDTE	- Subdepartamento Técnico do DECEA;
SILOMS	- Sistema Integrado de Logística de Material e de Serviços;
SISCEAB	- Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro;
SISMETRA	- Sistema de Metrologia Aeroespacial;
SRPV	- Serviço Regional de Proteção ao Voo;
TMMT	- Subdivisão de Meteorologia do PAME-RJ;
TTME	- Subdivisão de Metrologia do PAME-RJ; e
VIM	- Vocabulário Internacional de Metrologia.

## 1.5 DEFINIÇÕES

Para o fim a que se destina esta ICA, considerar-se-ão as seguintes definições:

### 1.5.1 METROLOGIA

Ciência da medição e suas aplicações (item 2.2 do VIM 2012 “Vocabulário Internacional de Metrologia”).

### 1.5.2 PADRÃO DE MEDIÇÃO ITINERANTE

Padrão, algumas vezes de construção especial, destinado a ser transportado entre diferentes locais (item 5.8 do VIM 2012).

Exemplo: Padrão de frequência de césio 133, portátil e funcionando a bateria.

### 1.5.3 CONSERVAÇÃO DE UM PADRÃO

Conjunto de operações necessárias para a preservação das propriedades metrológicas de um padrão, dentro de limites estabelecidos (item 5.11 do VIM 2012).

NOTA: Geralmente a conservação compreende a **verificação** periódica de propriedades metrológicas pré-definidas ou a **calibração**, armazenamento em condições adequadas e cuidados específicos para a sua utilização.

#### 1.5.4 INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO

Dispositivo utilizado para realizar **medições**, individualmente ou associado a um ou mais dispositivos suplementares (item 3.1 do VIM 2012).

NOTA 1: Um instrumento de medição que pode ser utilizado individualmente é um **sistema de medição**.

NOTA 2: Um instrumento de medição pode ser um instrumento de medição indicador ou uma medida **materializada**.

#### 1.5.5 RASTREABILIDADE METROLÓGICA

Propriedade de um resultado de medição pela qual tal resultado pode ser relacionado a uma referência através de uma cadeia ininterrupta e documentada de calibrações, cada uma contribuindo para a incerteza de medição (item 2.41 do VIM 2012).

#### 1.5.6 CALIBRAÇÃO

Operação que estabelece, sob condições específicas, numa primeira etapa e sob condições especificadas, uma relação entre os valores e as incertezas de medição fornecidos por padrões e as indicações correspondentes com as incertezas associadas; numa segunda etapa, utiliza esta informação para estabelecer uma relação visando à obtenção de um resultado de medição a partir de uma indicação (item 2.39 do VIM 2012).

NOTA 1: Uma calibração pode ser expressa por meio de uma declaração, uma função de calibração, um diagrama de calibração, uma curva de calibração ou uma tabela de calibração. Em alguns casos, pode consistir de uma correção aditiva ou multiplicativa da indicação com uma incerteza de medição associada.

NOTA 2: Convém não confundir a calibração com o ajuste de um sistema de medição, frequentemente denominado de maneira imprópria de “auto-calibração”, nem com a verificação da calibração.

NOTA 3: Frequentemente, apenas a primeira etapa na definição acima é entendida como sendo calibração.

#### 1.5.7 MANUTENÇÃO

Manutenção é a combinação de ações técnicas, administrativas e de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um equipamento ou sistema em condições de desempenhar, eficazmente, as funções para as quais foi projetado.

NOTA: Manutenção representa, ainda, um conjunto de ações sistemáticas e procedimentos que visam restabelecer as condições originais dos equipamentos, introduzindo melhorias para evitar a ocorrência ou reincidência das falhas e reduzir os custos. Deve-se evitar a indisponibilidade dos equipamentos, cuidando desde a aparência externa até as perdas de desempenho (DCA 66-1 “Atividade de Manutenção no Sistema de Controle do Espaço Aéreo”).

#### 1.5.8 PRAZO DE VALIDADE DE CALIBRAÇÃO

É o intervalo de tempo compreendido entre duas calibrações consecutivas.

NOTA: Caso não se possa determinar estatisticamente o intervalo de calibração do instrumento, o prazo entre duas calibrações consecutivas deve ser definido conforme orientação do manual técnico do fabricante ou as ordens técnicas K-100 (adquiridas da Força Aérea Americana) e na falta destas informações, o prazo a ser usado será de no máximo 1 (um) ano.

### **1.5.9 ETIQUETA**

Letreiro ou rótulo que se põe sobre o padrão/instrumento, ou solidário a ele, cuja finalidade é designar sua identificação e informar a sua condição quanto aos processos de calibração envolvidos em sua validação (NTS 9-11 “Padronização do Sistema de Identificação das Calibrações”).

### **1.5.10 SISMETRA**

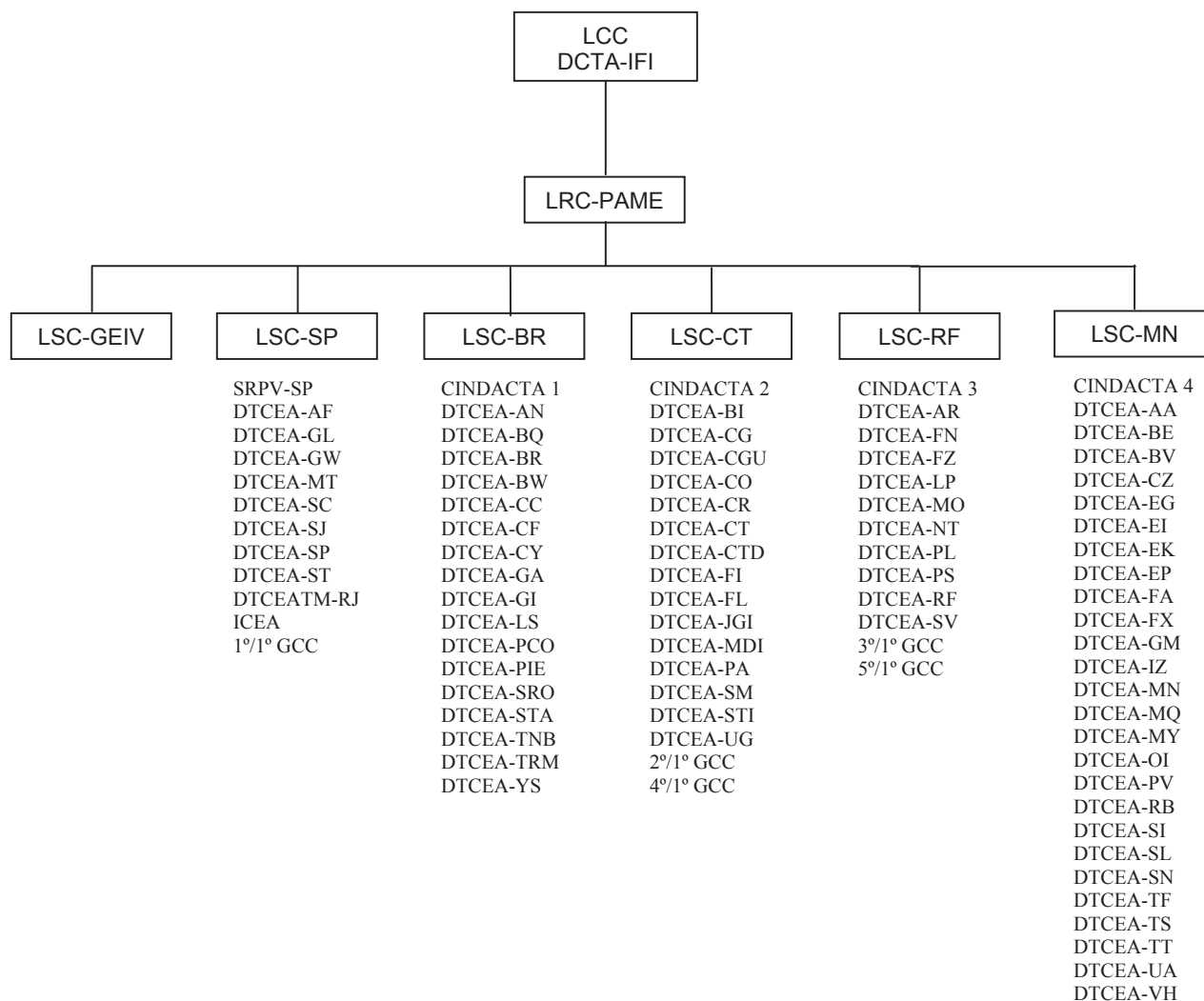
Sistema de Metrologia Aeroespacial, o qual tem por finalidade o planejamento, o controle, a coordenação, a normalização e o aprimoramento das atividades relacionadas com a metrologia no âmbito do COMAER, conforme a NSCA 9-1 “Sistema de Metrologia Aeroespacial”.



## 2 CONFIGURAÇÃO DA METROLOGIA DO SISCEAB

### 2.1 ÓRGÃOS INTEGRANTES

Os laboratórios integrantes do Setor de Metrologia, na área do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), são os apresentados sinteticamente no organograma a seguir, com os correspondentes níveis de calibração e os órgãos do SISCEAB por eles apoiados.



### 2.2 LABORATÓRIO CENTRAL DE CALIBRAÇÃO - LCC

É o laboratório de mais alto nível de Padrões de Referência dentro da estrutura do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), responsável por garantir a rastreabilidade metrológica do Sistema aos padrões nacionais do Laboratório Nacional de Metrologia do INMETRO ou equivalente, em uma ou mais grandezas de interesse do SISMETRA, conforme a NSCA 9-1.

### **2.3 LABORATÓRIO REGIONAL DE CALIBRAÇÃO – LRC**

É o laboratório do SISMETRA, adequadamente localizado no território nacional, formalmente autorizado pelo Órgão Central para calibrar os padrões dos Laboratórios Setoriais de Calibração (LSC), conforme a NSCA 9-1.

**2.3.1** Há 01 (um) Laboratório Regional no SISCEAB, localizado no Rio de Janeiro (PAME-RJ).

**2.3.2** O LRC deve buscar a rastreabilidade da calibração de seus padrões por intermédio dos padrões de referência do LCC, dos padrões nacionais do INMETRO e/ou de padrões internacionais, obedecendo a esta hierarquia metrológica, observando, sempre, os níveis de incerteza previstos, para que não haja depreciação de grandezas metrológicas.

**2.3.3** Cabe ao LRC prestar apoio técnico na calibração dos padrões e instrumentos dos LSC, conforme definido no PACI.

### **2.4 LABORATÓRIO SETORIAL DE CALIBRAÇÃO – LSC**

É o laboratório integrante do SISMETRA, localizado em organizações do Comando da Aeronáutica, responsável por medir, inspecionar, ensaiar, calibrar e emitir laudos para materiais, padrões/equipamentos/instrumentos de medição ou sistemas de medição.

**2.4.1** São 06 (seis) os Laboratórios Setoriais do SISCEAB, 05 (cinco) localizados nos Órgãos Regionais de Brasília (CINDACTA I), Curitiba (CINDACTA II), Recife (CINDACTA III), Manaus (CINDACTA IV), São Paulo (SRPV-SP) e 01 (um) no Rio de Janeiro (GEIV).

**2.4.2** Os Laboratórios Setoriais de Calibração do SISCEAB deverão seguir as orientações emitidas pelos órgãos centrais do SISCEAB e do SISMETRA, principalmente aquelas contidas na NSCA 9-4 “Estrutura Funcional do Sistema de Metrologia Aeroespacial (SISMETRA)”, bem como:

- a) elaborar um Plano Anual de Calibração de Instrumentos (PACI) dos órgãos do SISCEAB por eles apoiados, dentro de seu nível de atuação;
- b) executar as calibrações dos instrumentos sob sua responsabilidade;
- c) condenar instrumentos, se necessário, dentro de seu nível de atuação, após consulta ao LRC e atualizar seu cadastro;
- d) utilizar equipes volantes para calibrar os instrumentos dos Destacamentos apoiados, desde que estes possuam as condições ambientais dentro dos limites previstos para os LSC, pela NTS 9-10, e sejam utilizados padrões de hierarquia metrológica compatível;
- e) realizar, anualmente, uma inspeção técnica nos Destacamentos apoiados, verificando a documentação e registros dos instrumentos calibrados, cumprimento do PACI, atualização técnica, condições elétricas e de armazenamento dos instrumentos, com a finalidade de garantir a qualidade e a confiabilidade das medições no SISCEAB;
- f) manter seus padrões/instrumentos e garantir que não sejam retirados de suas dependências para outras aplicações que não sejam afetas a sua atividade fim;

- g) manter seus técnicos trabalhando, preferencialmente, na área de reparo e calibração de instrumentos de medição e testes;
- h) coordenar o recolhimento, ao respectivo LRC, dos instrumentos que estejam acima de seu nível de atuação e acompanhar a calibração de seus padrões de referência quando forem deslocados para calibração;
- i) receber e apoiar a equipe de calibração do LRC quando em missão no LSC, acompanhando os serviços por ela realizados;
- j) não realizar calibrações quando as condições ambientais não forem as previstas na NTS 9-10, comunicando à chefia do LSC, para que esta tome as providências cabíveis;
- k) manter registro: das condições ambientais e elétricas, dos recursos humanos, dos serviços executados, dos laudos e certificados de calibração, etc., conforme orientações contidas nas normas emitidas pelo órgão central do SISMETRA;
- l) utilizar o Sistema de Identificação de Calibrações, que é preconizado na NTS 9-11;
- m) manter atualizado o cadastro de instrumentos das Organizações sob a sua responsabilidade;
- n) utilizar os procedimentos de calibração emitidos pelo órgão central do SISMETRA ou pela TTME, manuais técnicos dos fabricantes e as ordens técnicas 33K (adquiridas da Força Aérea Americana), nessa ordem de preferência; e
- o) emitir laudos, medir, inspecionar, ensaiar, calibrar instrumentos de medição ou sistemas de medição, dentro de seus níveis de atuação.

## 2.5 SUBDIVISÃO DE METROLOGIA DO PAME-RJ (TTME)

É o órgão do SISCEAB ligado diretamente ao órgão central do SISMETRA. É responsável pelos assuntos relativos à formação de recursos humanos e/ou treinamentos, seminários, auditorias, visitas técnicas, “workshops”, simpósios, aquisição e alienação de padrões, equipamentos e instrumentos de medição, assim como os demais assuntos de gerenciamento do Sistema de Metrologia. Tem ainda por atribuições:

- a) o estabelecimento de padrões de medidas, em todos os níveis, utilizados nos laboratórios de instrumentos dos órgãos subordinados ao DECEA;
- b) o estudo, a elaboração e a implantação de métodos de manutenção preditiva e o trato dos bancos de manutenção automáticos ou manuais, utilizando computadores e/ou conjunto de instrumentos de teste, no âmbito do DECEA;
- c) o planejamento para a realização de cursos/treinamentos técnicos relativos à área de atuação, identificando as necessidades das Unidades Subordinadas ao DECEA; e
- d) manter atualizados os cadastros de instrumentos/padrões e de pessoal envolvido com a Metrologia no SISCEAB.

**2.5.1** A Subdivisão de Metrologia do PAME-RJ comporta o laboratório que conserva as grandezas Elétricas e Dimensionais de interesse do SISCEAB, dividido internamente nas seguintes seções: Laboratórios, Qualidade e Controle. Apenas para fins metrológicos, a Subdivisão de Meteorologia do PAME-RJ (TMMT), nas atividades de calibração das grandezas de pressão, umidade, temperatura e velocidade do vento, deverá seguir todas as orientações pertinentes nesta ICA, sendo responsável pela calibração dos padrões nestas grandezas.

**2.5.2** A TTME tem por atribuição a coordenação do recolhimento dos instrumentos, execução das atividades de manutenção e de calibração. No âmbito do SISCEAB, executa, ainda, o planejamento de compras e padronização de instrumentos e acessórios de acordo com a necessidade do Sistema.

**2.5.3** Os instrumentos do SISCEAB que necessitarem de manutenção deverão ser enviados ao PAME-RJ.

**2.5.4** Cabe à TTME prestar apoio técnico na calibração dos padrões e instrumentos dos LSC, conforme definido no PACI.

**2.5.5** Com a finalidade da garantia da qualidade e confiabilidade das medições no SISCEAB, é de responsabilidade da TTME realizar, anualmente, uma Inspeção Técnica e uma Auditoria interna de metrologia nos LSC, assim como em todas as seções técnicas dos Regionais, relativa aos seguintes aspectos: documentação e registros dos instrumentos calibrados, cumprimento do Plano Anual de Calibração de Instrumentos, procedimentos, condições ambientais, condições elétricas e armazenamento dos instrumentos, atualização técnica e a conformidade com a NBR ISO/IEC 17025 “Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração”.

## **2.6** PESSOAL DO LRC/LSC

### **2.6.1** DESIGNAÇÃO

O efetivo de pessoal técnico alocado nos laboratórios de metrologia do SISCEAB deverá, preferencialmente, ser composto das seguintes especialidades:

- a) Eletrônica;
- b) Instrumentos;
- c) Administração; e
- d) Suprimento.

NOTA: Os funcionários civis assemelhados devem ser considerados para fins de composição do efetivo.

## **2.7** ATUALIZAÇÃO TÉCNICA

**2.7.1** O Chefe do laboratório solicitará a inclusão do pessoal de metrologia do SISCEAB, em cursos e estágios de especialização e atualização, visando ao seu aprimoramento continuado, em prol da eficácia da atividade do setor de metrologia.

**2.7.2** O currículo mínimo e obrigatório para o pessoal de metrologia é composto dos seguintes cursos: capacitação técnica na respectiva área de atuação e Curso da norma NBR ISO/IEC 17.025 “Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração”.

**2.7.3** Além dos cursos previstos no item anterior, são recomendados os seguintes cursos: CAL001 “Calibração de Instrumentos de Medida”, CAL002 “Operação de Instrumentos de Medidas”, Cálculo de Incerteza e Inglês, bem como os específicos da área de atuação do respectivo laboratório.

**2.7.4** O LRC é o responsável por instruir o pessoal dos órgãos apoiados do SISCEAB detentores de padrões e instrumentos de medida, no que diz respeito ao correto manuseio e operação dos mesmos, por meio de cursos/treinamentos/estágios de operação de instrumentos, visando à utilização adequada destes padrões e instrumentos.

### **3 ESPECIFICAÇÕES PARA LABORATÓRIOS REGIONAIS E SETORIAIS DE CALIBRAÇÃO**

#### **3.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS**

O Laboratório Regional e os Laboratórios Setoriais de Calibração devem atender a certas características básicas quanto à localização, distribuição de áreas funcionais, controle ambiental, instalações, infraestrutura, energia elétrica, aterramento e outros aspectos, conforme previsto na NTS 9-10 “Especificação de Laboratórios de Metrologia”.

#### **3.2 CONTROLE AMBIENTAL**

As condições de temperatura e umidade relativa do ar do LRC e dos LSC deverão ser monitoradas e registradas, visando à conservação de suas grandezas metrológicas. São, também, importantes para elaboração dos certificados de calibração emitidos por estes laboratórios e para auxiliar à manutenção dos sistemas de climatização dos mesmos.

#### **3.3 GRANDEZAS ABRANGIDAS PELO SETOR DE METROLOGIA**

Os laboratórios integrantes do setor de metrologia do Departamento de Controle do Espaço Aéreo deverão estar capacitados a realizar a calibração e a manutenção nos padrões e instrumentos, respeitando seus limites de atuação, nas seguintes grandezas:

- a) Laboratório Regional de Calibração:
  - TTME - Eletroeletrônica: corrente AC/DC, tensão AC/DC, ângulo de fase, resistência, capacitância, indutância, potência, atenuação e frequência; e Dimensional;
  - TMMT - pressão, umidade, temperatura e velocidade do vento.
- b) Laboratório Setorial de Calibração:
  - Eletroeletrônica: corrente AC/DC, tensão AC/DC, resistência, capacitância, potência, atenuação e frequência.

#### **3.4 INSTRUMENTARIA**

O Laboratório Regional e os Laboratórios Setoriais do SISCEAB deverão implementar uma instrumentaria, com a finalidade de otimizar a utilização, o controle e a manutenção dos instrumentos de medição utilizados pelos técnicos dos setores apoiados.

## **4 TRATAMENTO DOS PADRÕES E INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO**

### **4.1 PADRONIZAÇÃO**

No estabelecimento da dotação de padrões e instrumentos ou no momento da sua aquisição, a TTME deverá levar em consideração, entre outros, os seguintes fatores:

- a) padronização, diminuindo a quantidade de modelos de mesmas características e facilitando sua logística;
- b) quantidade e tipo de equipamentos ou sistemas que serão apoiados, adequando o instrumento ou padrão a sua real aplicação;
- c) as necessidades de Manuais Comerciais ou Publicações Técnicas e acessórios aplicáveis à manutenção e à calibração; e
- d) a capacidade dos laboratórios em executar a manutenção e/ou calibração no novo padrão ou instrumento.

### **4.2 AQUISIÇÃO**

**4.2.1** Qualquer padrão ou instrumento, necessário para atendimento das Seções, Laboratórios e/ou Oficinas dos CINDACTA, SRPV, DTCEA, GCC, ICEA, PAME-RJ e GEIV deverá ser requisitado ao PAME-RJ (TTME).

**4.2.2** A solicitação de padrões e instrumentos para atender ao SISCEAB deve ser acompanhada, quando aplicável, pelas seguintes informações: PN, PN alternado, modelo, nomenclatura, fabricante, código do fabricante, NSN, NEB, manual de manutenção e calibração, prioridade, qual tipo de medição, faixa de frequência e potência.

**4.2.3** Nenhum padrão ou instrumento será adquirido sem aquiescência prévia do PAME-RJ.

**4.2.4** A TTME deve consultar o LCC, no DCTA-IFI, sobre os padrões e instrumentos que forem adquiridos para o SISCEAB que deixem dúvida quanto a sua rastreabilidade.

### **4.3 CALIBRAÇÃO**

**4.3.1** Os padrões e instrumentos deverão ser calibrados periodicamente em virtude de alterações no valor de suas características, conforme os procedimentos de calibração emitidos pelo órgão central do SISMETRA ou pela TTME, manuais técnicos dos fabricantes e as ordens técnicas 33K (adquiridas da Força Aérea Americana), nessa ordem de preferência.

**4.3.2** As calibrações deverão ser processadas mediante confronto com padrões adequados, hierarquicamente superiores, de acordo com a rastreabilidade prevista e aplicando-se as normas adequadas ao tipo de atividade.

**4.3.3** O instrumento que está com seu prazo de validade vencido ou sem etiqueta de calibração não deverá ser utilizado. A sua utilização nestas condições é de responsabilidade do usuário, bem como seu recolhimento para o LSC, LRC ou LCC.

**4.3.4** Os laboratórios deverão seguir o Fluxograma Operacional de Calibração do SISMETRA (item 4.8 da NSCA 9-4).

#### 4.3.5 ETIQUETAS

**4.3.5.1** O LRC e os LSC utilizar-se-ão do Sistema de Identificação de Calibrações preconizado na NTS 9-11.

**4.3.5.2** Nas etiquetas de calibração de instrumentos e padrões, EQ1, EQ2, EQ3 e EQ4, deverão constar o número do Certificado de Calibração no campo observação.

**4.3.5.3** Na etiqueta de material condenado EQ10 deverá constar o número do laudo de condenação.

#### 4.3.6 CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO E LAUDOS DE EXAME DE MATERIAL

**4.3.6.1** O LRC e os LSC emitirão Certificados de Calibração conforme orientações do SISMETRA.

**4.3.6.2** Os Certificados de Calibração devem estar todos arquivados eletronicamente em um banco de dados e serão impressos para os seguintes casos:

- a) padrões dos laboratórios;
- b) instrumentos e/ou padrões externos ao Comando da Aeronáutica; e
- c) quando solicitado pelo usuário e autorizado pela chefia do laboratório.

**4.3.6.3** Os Laudos de Exame de Material serão confeccionados quando:

- a) do recebimento de fábrica do item;
- b) solicitado pelo usuário; e
- c) julgado necessário pelo chefe do laboratório.

#### 4.3.7 PROCEDIMENTOS DE CALIBRAÇÃO

O LRC e os LSC deverão utilizar os procedimentos de calibração emitidos pelo órgão central do SISMETRA ou pela TTME, manuais técnicos dos fabricantes e as ordens técnicas 33K (adquiridas da Força Aérea Americana), nessa ordem de preferência.

#### 4.4 CONTROLE

**4.4.1** Até 30 de novembro, os LSC consolidarão as necessidades de calibração dos órgãos apoiados e as enviarão ao LRC, para a confecção do PACI do ano seguinte.

**4.4.2** Todos os dados relativos aos instrumentos deverão ser lançados e atualizados constantemente no SILOMS.

**4.4.3** Todos os órgãos apoiados deverão informar ao laboratório de sua área (ver item 2.1) o nome do responsável (agente metrológico) pelos procedimentos de metrologia (por exemplo: atualização do cadastro dos instrumentos, verificação da validade dos seus prazos de calibração, etc.). Os laboratórios, por sua vez, deverão repassar todas as informações, juntamente com o nome dos seus responsáveis, ao LRC, para fins de cadastro e controle.

**4.4.4** Todo Padrão ou instrumento de medição será individualizado por um número de identificação e/ou de série. O LRC e os LSC determinarão o número de série para aqueles que



não o possuam. O número de série originado poderá ser formado com a sigla do Regional, ou Destacamento, seguido do número de ordem do instrumento.

**4.4.5** O LRC e os LSC deverão realizar inspeções/auditorias, resguardados os seus respectivos níveis de atuação (ver item 2.1), nos Laboratórios, Seções, oficinas e nas empresas prestadoras de serviços com a finalidade de verificar o cumprimento das diretrizes emanadas nesta ICA. Os resultados destas inspeções/auditorias deverão ser registrados em relatórios e as correções necessárias informadas ao órgão interessado.

**4.4.6** O LRC e os LSC, além das auditorias do órgão central do SISMETRA, estão sujeitos, também, àquelas internas do DECEA.

#### **4.5** MOVIMENTAÇÃO

**4.5.1** O recolhimento de instrumentos dos Destacamentos para os laboratórios, onde serão calibrados, será autorizado por meio da aprovação do Plano Anual de Calibração de Instrumentos e o representante da metrologia será o responsável pelo agendamento, controle e trânsito dos instrumentos.

**4.5.2** Excepcionalmente, quando o instrumento do Setorial ou Destacamento necessitar de manutenção e/ou calibração não programada, o Setorial ou Destacamento informará ao LRC ou LSC e aguardará as instruções para o seu recolhimento, por meio do representante da metrologia.

**4.5.3** O remetente de instrumentos deverá informar ao destinatário os modelos, os números de série, a quantidade e o número do documento de recolhimento (GMM). Além da documentação prevista, o item deverá estar, sempre que possível, acompanhado de seus manuais de manutenção/calibração e acessórios.

**4.5.4** Os LSC poderão calibrar os instrumentos dos Destacamentos que apóiam, por meio de uma Equipe Móvel de Calibração, desde que estes possuam condições ambientais dentro dos mínimos previstos, pela NTS 9-10, e sejam utilizados padrões de hierarquia metrológica compatível.

**4.5.5** O padrão ou instrumento a ser movimentado deverá receber tratamento diferenciado no que tange ao seu manuseio, devido à sua fragilidade e por ter prioridade para o embarque, em virtude de seu prazo de calibração. Para tanto, os Suprimentos dos órgãos Regionais do SISCEAB deverão envidar esforços nesse sentido.

**4.5.6** Os instrumentos sem utilização e/ou avariados poderão ser recolhidos ao LRC - PAME-RJ, após consulta prévia e autorização, para aproveitamento de material ou redistribuição no SISCEAB.

#### **4.6** OPERAÇÃO

O manuseio do padrão ou instrumento deve ser cercado de todos os cuidados possíveis, respeitando-se rigorosamente os limites da sua faixa de utilização, assim como devem ser tomados todos os preceitos com a segurança pessoal e do equipamento. Preferencialmente, deverá ser feita uma leitura prévia do manual que, normalmente, acompanha estes equipamentos.

NOTA: O padrão ou instrumento não deverá ser utilizado para outra finalidade que não aquela para qual é prevista.

## **5 EMBALAGEM, TRANSPORTE E MANUSEIO**

### **5.1 EMBALAGEM**

**5.1.1** A embalagem do padrão ou instrumento deverá ser tal que ofereça segurança e proteção adequada ao seu transporte. Poderá ser utilizada a embalagem recomendada pelo fabricante ou similar.

**5.1.2** O invólucro deverá ser rígido o suficiente para evitar danos ao padrão ou instrumento em caso de pequenas colisões ou quedas acidentais.

**5.1.3** Deverão ser afixadas na parte externa da embalagem, de forma visível, as etiquetas utilizadas normalmente nos setores de expedição dos suprimentos. Pela natureza do material em questão, deverão ser utilizadas pelo menos aquelas que alertem quanto aos cuidados relativos a calor, umidade, posição correta e fragilidade.

**5.1.4** A parte interna da embalagem deverá ser acolchoada, de forma a minimizar os movimentos do seu conteúdo.

**5.1.5** A embalagem deverá ser individual e reutilizável, preferencialmente, ou seja, servirá tanto para o recolhimento quanto para a remessa após a manutenção ou calibração.

### **5.2 TRANSPORTE**

O transporte de padrões/equipamentos/instrumentos de medição para localidades que distem mais que 300 km deve ser realizado, preferencialmente, por via aérea.

### **5.3 MANUSEIO**

**5.3.1** O padrão ou instrumento só deverá ser retirado da embalagem pelo pessoal do LRC ou dos LSC, evitando-se assim o manuseio destes equipamentos por pessoal não capacitado.

**5.3.2** Quando não estiverem sendo utilizados, os padrões ou instrumentos deverão ser guardados em suas embalagens originais, se existirem, e em locais com condições ambientais adequadas.

**5.3.3** Demais cuidados e informações estão contidos na NTS 9-12 “Recebimento, Manuseio, Armazenagem e Expedição de Padrões/Equipamentos /Instrumentos de Medição”.

## **6 DISPOSIÇÕES FINAIS**

**6.1** Os casos não previstos nesta ICA serão submetidos à apreciação do Exmo. Sr. Chefe do Subdepartamento Técnico do DECEA.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Atividade de Manutenção no Sistema de Controle do Espaço Aéreo: DCA 66-1*. Rio de Janeiro, RJ, 2008.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Documentação e Histórico da Aeronáutica. *Confecção, Controle e Numeração de Publicações Oficiais do Comando da Aeronáutica: NSCA 5-1*. Rio de Janeiro, RJ, 2011.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. *Elaboração e Padronização das Publicações do SISCEAB: ICA 5-8*. Rio de Janeiro, RJ, 2009.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Instituto de Fomento e Coordenação Industrial. *Sistema de Metrologia Aeroespacial: NSCA 9-1*. São José dos Campos, SP, 2012.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. *Estrutura Funcional do Sistema de Metrologia Aeroespacial (SISMETRA): NSCA 9-4*. São José dos Campos, SP, 2009.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro Técnico Aeroespacial. *Especificação de Laboratórios de Metrologia: NTS 9-10*. São José dos Campos, SP, 2002.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro Técnico Aeroespacial. *Padronização do Sistema de Identificação das Calibrações: NTS 9-11*. São José dos Campos, SP, 1996.

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. *Recebimento, Manuseio, Armazenagem e Expedição de Padrões/Equipamentos /Instrumentos de Medição: NTS 9-12*. São José dos Campos, SP, 2002.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. *Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração: NBR ISO/IEC 17025*. Rio de Janeiro, RJ, set. 2005.

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. *Vocabulário Internacional de Metrologia: VIM 2012* Rio de Janeiro, RJ, maio 2012.