



UFBA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

EAUFBA / NPGA



MPA

---

**ANTÔNIO JORGE MIRANDA DUPLAT**

**SISTEMA DE GESTÃO PARA LABORATÓRIOS DE ENSAIO E  
CALIBRAÇÃO ACREDITADOS SEGUNDO REQUISITOS DA  
NORMA NBR ISO/IEC 17025**

Salvador  
2014

**ANTÔNIO JORGE MIRANDA DUPLAT**

**SISTEMA DE GESTÃO PARA LABORATÓRIOS DE ENSAIO E  
CALIBRAÇÃO ACREDITADOS SEGUNDO REQUISITOS DA  
NORMA NBR ISO/IEC 17025**

Dissertação apresentada ao Núcleo de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia como parte do Curso de Mestrado Profissional em Administração, turma MPA12 /IFBA, para efeitos de obtenção do grau de Mestre em Administração.

**Orientador: Prof. Dr. Francisco Lima Cruz Teixeira**

Salvador  
2014

Escola de Administração – UFBA

D932 Duplat, Antônio Jorge Miranda.

Sistema de gestão para laboratórios de ensaio e calibração acreditados segundo requisitos da norma NBR ISO/IEC 17025 / Antônio Jorge Miranda Duplat. – 2014.

118 f.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Lima Cruz Teixeira.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Escola de Administração, Salvador, 2014.

1. Metrologia – Aplicações industriais - Administração. 2. Laboratórios – Normalização – Administração. 3. Calibração – Garantia da qualidade. – Administração. 4. Indústrias – Tecnologia – Controle de qualidade.  
I. Universidade Federal da Bahia. Escola de Administração. II. Título.

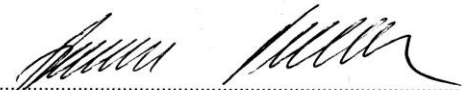
CDD – 389.1





ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE **ANTONIO JORGE MIRANDA DUPLAT** ALUNO DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO DO NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA.

Ao décimo primeiro dia do mês de dezembro do ano de dois mil e quatorze a Banca Examinadora, eleita pelo Colegiado deste Núcleo de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal da Bahia, composta pelo Prof. Dr. **Francisco Lima Cruz Teixeira** (EAUFBA/NPGA), orientador do aluno, e pelos professores Dr. **Marcus Vinicius Teixeira Navarro** (IFBA) e Dr. **Geraldo Nunes de Queiroz** (Politécnica/UFBA) reuniu-se para julgar o trabalho de dissertação intitulado: "Sistema de Gestão para Laboratórios de Ensaio e Calibração Acreditados Segundo Requisitos da Norma NBR ISO/IEC 17025", da autoria de **ANTONIO JORGE MIRANDA DUPLAT**. Após a defesa pública da dissertação o aluno foi submetido à arguição pela banca examinadora e ao debate. Em seguida, a banca examinadora reuniu-se para analisar e avaliar o referido trabalho, chegando a conclusão que este merece ser ..... *Aprovado* ..... Nada mais havendo a ser tratado, esta Banca Examinadora encerrou a reunião da qual lavrei a presente ata, que após lida e aprovada, vai assinada por mim, orientador e pelos demais membros da banca e pelo aluno.

Salvador, 11 de dezembro de 2014.

  
.....  
**Prof. Dr. Francisco Lima Cruz Teixeira**  
EAUFBA/NPGA - (Orientador)

  
.....  
**Prof. Dr. Geraldo Nunes de Queiroz**  
UFBA/Politécnica - (Convidado)

  
.....  
**Prof. Dr. Marcus Vinicius Teixeira Navarro**  
IFBA - (Convidado)

  
.....  
**Antonio Jorge Miranda Duplat**  
(Aluno)

**Aos meus filhos:**

Antônio Jorge Miranda Duplat Júnior

Isabele Costa Duplat

Paula Guerra Duplat

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Gutemberg (*in memorium*) e Edméa, principais construtores do caminho que continuarei seguindo. Meu pai, pelo exemplo de integridade moral, pelo apoio incondicional à realização de meus sonhos. Minha mãe, que em casa me ensinou a ler e a escrever, pela luta incansável e vitoriosa para me colocar na Escola (distante da roça onde morávamos) quando eu já tinha oito anos.

A Fernanda, minha esposa, pelo incentivo, cooperação, compreensão e companheirismo.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), pela oportunidade concedida para a minha participação nesse Programa de Pós-Graduação.

Ao Núcleo de Pós-Graduação em Administração (NPGA), da UFBA, pelo apoio, qualidade e dedicação dos seus professores e funcionários.

Aos colegas da turma MPA 12/IFBA, pela amizade, parceria e cooperação.

Aos colegas do IFBA, velhos e novos amigos, pelo incentivo e colaboração.

Ao Prof. Dr. Francisco Lima Cruz Teixeira, Orientador, por mostrar a direção certa.

Aos laboratórios que responderam à pesquisa, sem os quais este trabalho não teria se consumado.

Quando você puder medir aquilo de que está falando e exprimir isso em números, saberá algo sobre tal coisa. Enquanto você não puder exprimi-lo em números, seu conhecimento é insatisfatório. Pode ser o início do conhecimento, mas você terá avançado muito pouco em seus pensamentos, em direção ao estágio da ciência.

**William Thompson, Lord Kelvin (1824 - 1907)**

DUPLAT, Antônio Jorge Miranda. **Sistema de Gestão para Laboratórios de Ensaio e Calibração Acreditados segundo Requisitos da Norma NBR ISO/IEC 17025**. 2014. 118 f. il. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

## RESUMO

Os laboratórios de ensaio e de calibração devem implementar o sistema de gestão prescrito pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 para postular e manter a acreditação de seu escopo de serviços metrológicos junto ao Inmetro como Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC). A acreditação é uma ferramenta que gera confiança e credibilidade na atuação de um OAC por reconhecer a sua competência para realizar avaliações tecnicamente válidas com aceitação internacional e, portanto, exerce um papel essencial na eliminação das barreiras técnicas e comerciais no comércio internacional. As avaliações metrológicas dão suporte à competitividade da economia brasileira nos mercados local e internacional, extrapolam os limites convencionais do laboratório, ao mesmo tempo em que aprofunda suas raízes científicas e se insere na política industrial como um importante instrumento da infraestrutura de serviços da Tecnologia Industrial Básica. A concessão e a manutenção da acreditação implicam em avaliações sistemáticas do organismo acreditador nas quais os laboratórios devem demonstrar a sua competência em realizar as atividades de seu escopo, e que têm implementado o sistema de gestão prescrito pela norma. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar **como** esse sistema de gestão está sendo praticado nos laboratórios de ensaio e calibração acreditados no Brasil, e para tanto, foi elaborado um questionário dirigido aos laboratórios acreditados, escolhidos em todas as unidades da federação, que arguia sobre a forma de implementação de instrumentos de gestão para o atendimento aos requisitos de direção e aos requisitos técnicos, além de levantar o quantitativo de Não Conformidades registradas em auditorias internas e em avaliações do Inmetro a esses requisitos e aos estabelecidos em normas do Inmetro para a acreditação. Os resultados possibilitaram o levantamento do perfil atual do sistema de gestão implementado que se caracteriza pelo uso preferencial de meios eletrônicos para a edição e controle de documentos e para o controle dos registros técnicos e da qualidade. Mostraram também que o número de Não Conformidades registradas evidencia ser de forma satisfatória o **como** o sistema de gestão prescrito pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 vem sendo praticado nos laboratórios acreditados, entretanto, melhorias podem ser implementadas principalmente no atendimento aos requisitos de direção 4.2, 4.3 e 4.13 e aos requisitos técnicos 5.4 e 5.5.

**Palavras Chave:** Acreditação. Avaliação da Conformidade. Gestão. Metrologia. Qualidade. Tecnologia.



DUPLAT, Antônio Jorge Miranda. **Management System to Testing and Calibration Laboratories Accredited according Requirements of the Standard ISO/IEC 17025**. 2014. 118 f. Master Dissertation (Professional Master's in Administration) – Escola de Administração, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2014.

## ABSTRACT

The testing and calibration laboratories should implement the management system prescribed by the standard ISO / IEC 17025:2005 to postulate and maintain the accreditation scope of metrological services by Inmetro as Conformity Assessment Bodies (CAB). Accreditation is a tool that builds trust and credibility in the performance of an CAB to recognize their competence to perform technically valid assessments with international acceptance and therefore plays a key role in the elimination of technical and commercial barriers in international trade. The evaluation metrological provide support the competitiveness of the Brazilian economy at the local and international markets, extrapolate the conventional limits of the laboratory, the same time as that deepens their scientific roots and inserts in industrial policy as an important instrument of the infrastructure of the Basic Industrial Technology services. The concession and maintenance of accreditation imply a systematic evaluation of the accreditation organism in which laboratories must demonstrate their competence in performing the tasks of its scope and that have implemented the management system prescribed by the standard. This research aimed to evaluate how this management system is being practiced in accredited calibration and testing laboratories in Brazil and for both it was elaborated a questionnaire to accredited laboratories chosen, in all units of the federation, which it asked about how to implement management instruments for the attendance the direction and technical requirements besides raising the quantitative of non-compliances recorded in internal audits and evaluations of the Inmetro to such requirements and those established Inmetro standards for accreditation. The results allowed the lifting of the current profile of the implemented management system that is characterized by the preferential use of electronic means for editing and document control and control of technical records and quality. They also showed that the number of non-compliances recorded evidence be satisfactorily as the management system prescribed by the standard ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 has been practiced in accredited laboratories, however, improvements can be implemented mainly in the attendance 4.2 direction requirements, 4.3 and 13.4 and technical requirements 5.4 and 5.5.

**Keywords:** Accreditation. Conformity Assessment. Management. Metrology. Quality. Technology.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
APLAC	<i>Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation</i>
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
BIPM	Bureau Internacional de Pesos e Medidas
CGCRE	Coordenação Geral de Acreditação (Inmetro)
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CONMETRO	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
DICLA	Divisão de Acreditação de Laboratórios (Inmetro)
EA	<i>European co-operation for Accreditation</i>
GATT	Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio / <i>General Agreement on Tariffs and Trade</i>
IAAC	<i>International Laboratory Accreditation Cooperation</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i>
IEL/NC	Instituto Euvaldo Lodi / Núcleo Central
IFBA	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia
INM	Institutos Nacionais de Metrologia
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ILAC	<i>International Laboratory Accreditation Cooperation</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MRA	Acordo de Reconhecimento Mútuo / <i>Mutual Recognition Agreement</i>
NBR	Norma Brasileira
NC	Não Conformidade
OAC	Organismo de Avaliação da Conformidade
OMC	Organização Mundial do Comércio
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PDP	Política de Desenvolvimento Produtivo
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PITCE	Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
PNM	Plano Nacional de Metrologia
RBC	Rede Brasileira de Laboratórios de Calibração
RBLE	Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios

RBMLQ-I	Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - Inmetro
SENAI/DN	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial / Departamento Nacional
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SI	Sistema Internacional de Unidades
SIBRATEC	Sistema Brasileiro de Tecnologia
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
TBT	Acordo de Barreiras Técnicas ao Comércio/ <i>Agreement on Technical Barriers to Trade</i>
TIB	Tecnologia Industrial Básica
UFBA	Universidade Federal da Bahia
VIM	Vocabulário Internacional de Metrologia

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Estrutura do SINMETRO.....	30
Figura 02	Evolução histórica da norma ISO/IEC 17025.....	44
Figura 03	Requisitos de Direção da norma NBR ISO/IEC 17025:2005.....	46
Figura 04	Requisitos de Técnicos da norma NBR ISO/IEC 17025:2005.....	47
Figura 05	Estrutura documental do sistema de gestão.....	49
Figura 06	Fluxograma para tratamento de não conformidades.....	52
Figura 07	Contribuições aos fatores que determinam a correção e a confiabilidade.....	55
Figura 08	Informações mínimas em certificados de calibração ou relatórios de ensaio.....	60
Figura 09	Diagrama de Pareto das Não Conformidades a requisitos de direção registradas em Auditoria Interna.....	86
Figura 10	Diagrama de Pareto das Não Conformidades a requisitos de direção registradas em Avaliação do Inmetro.....	87
Figura 11	Diagrama de Pareto das Não Conformidades a requisitos técnicos registradas em Auditoria Interna.....	95
Figura 12	Diagrama de Pareto das Não Conformidades a requisitos técnicos registradas em Avaliação do Inmetro.....	96

## LISTA DE QUADROS

Quadro I	A organização das funções da TIB.....	26
Quadro II	Requisitos para as funções de Gerente da Qualidade e de Gerente Técnico.....	48
Quadro III	Nº de laboratórios RBC e RBLE existentes e escolhidos para a pesquisa.....	74
Quadro IV	Quantidade de Laboratórios que responderam à pesquisa.....	75
Quadro V	Quantidade de Laboratórios que responderam à pesquisa por Grupo se Serviços RBC.....	76
Quadro VI	Quantidade de Laboratórios que responderam à pesquisa por Classe de Ensaio RBLE.....	77
Quadro VII	Controle de Documentos do Sistema Gestão.....	78
Quadro VIII	Canais mais utilizados para a Comunicação Interna dos Laboratórios.....	79
Quadro IX	Canais mais utilizados para a Comunicação com os Clientes dos Laboratórios.....	79
Quadro X	Formas mais utilizadas para obter Realimentação dos Clientes.....	80
Quadro XI	Formas de Cadastramento de Fornecedores dos Laboratórios.....	81
Quadro XII	Subcontratação de Serviços de Ensaio e/ou Calibração pelos Laboratórios.....	81
Quadro XIII	Formas mais utilizadas para a identificação de Não Conformidades, Potenciais Fontes e Oportunidades de Melhoria.....	82
Quadro XIV	Ferramentas da Qualidade utilizadas para o tratamento de Não Conformidades.....	83
Quadro XV	Forma de controle dos Registros Técnicos e da Qualidade.....	83
Quadro XVI	Gerenciamento dos Cronogramas de Reuniões de Análise Crítica pela Direção e de Auditorias Internas.....	84
Quadro XVII	Não Conformidades verificadas na última Auditoria Interna a Requisitos de Direção.....	85
Quadro XVIII	Não Conformidades verificadas na última Avaliação do Inmetro a Requisitos de Direção.....	86
Quadro XIX	Formação do Pessoal dos Laboratórios que realizam Ensaio e/ou Calibrações.....	88
Quadro XX	Tipos de Treinamento realizado pelo Pessoal dos Laboratórios.....	89
Quadro XXI	Formas de Controle e Registro das Condições Ambientais utilizadas pelos Laboratórios.....	89
Quadro XXII	Métodos de Ensaio e/ou Calibração utilizados pelos Laboratórios...	90

Quadro XXIII	Recursos para a estimativa da Incerteza de Medição utilizados pelos Laboratórios.....	91
Quadro XXIV	Utilização de Automação de Ensaios e/ou Calibração pelos Laboratórios.....	91
Quadro XXV	Utilização de Padrões de Referência pelos Laboratórios.....	92
Quadro XXVI	Gerenciamento dos Cronogramas de Calibrações e Verificações Intermediárias.....	92
Quadro XXVII	Formas para a Garantia da Qualidade dos Ensaios e/ou Calibrações utilizadas pelos Laboratórios.....	93
Quadro XXVIII	Formas de emissão de Relatórios de Ensaio e de Certificado de Calibração utilizadas pelos Laboratórios.....	94
Quadro XXIX	Não Conformidades verificadas na última Auditoria Interna a Requisitos Técnicos.....	94
Quadro XXX	Não Conformidades verificadas na última Avaliação do Inmetro a Requisitos Técnicos.....	95
Quadro XXXI	Não Conformidades verificadas na última Auditoria Interna a Requisitos da norma Inmetro NIE-CGCRE-9.....	97
Quadro XXXII	Não Conformidades verificadas na última Avaliação do Inmetro a Requisitos da norma Inmetro NIE-CGCRE-9.....	98
Quadro XXXIII	Não Conformidades verificadas na última Auditoria Interna a Requisitos das normas Inmetro NIT-DICLA-021, NIT-DICLA-026, NIT-DICLA-026 E NIT-DICLA-031.....	99
Quadro XXXIV	Não Conformidades verificadas na última Avaliação do Inmetro a Requisitos das normas Inmetro NIT-DICLA-021, NIT-DICLA-026, NIT-DICLA-026 E NIT-DICLA-031.....	100

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	15
1.1	A METROLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A ECONOMIA.....	15
1.2	CARACTERIZAÇÃO DO TEMA.....	16
1.3	O PROBLEMA E PRESSUPOSTOS.....	17
1.4	OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS.....	19
<b>1.4.1</b>	<b>Objetivo Geral</b> .....	19
<b>1.4.2</b>	<b>Objetivos Específicos</b> .....	19
1.5	JUSTIFICATIVA.....	20
<b>2.</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	22
2.1	A TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA.....	24
2.2	DIRETRIZES ESTRATÉGICAS PARA A METROLOGIA BRASILEIRA.....	35
2.3	A NORMA ABNT NBR ISO / IEC 17025.....	44
<b>2.3.1</b>	<b>Requisitos da Direção</b> .....	47
<b>2.3.2</b>	<b>Requisitos Técnicos</b> .....	54
2.4	O DOCUMENTO ORIENTATIVO DOC-CGCRE-001.....	61
2.5	GESTÃO DA QUALIDADE.....	66
<b>3.</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	71
3.1	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	71
3.2	PESQUISA DOCUMENTAL E BIBLIOGRÁFICA.....	71
3.3	VISITA A LABORATÓRIOS.....	72
3.4	PESQUISA DE CAMPO.....	72
3.5	TRATAMENTO DOS DADOS.....	74
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	75
4.1	A IDENTIFICAÇÃO DOS LABORATÓRIOS.....	75
4.2	SISTEMA DE GESTÃO – REQUISITOS DE DIREÇÃO.....	78
4.3	SISTEMA DE GESTÃO – REQUISITOS TÉCNICOS.....	88
4.4	SISTEMA DE GESTÃO – REQUISITOS A NORMAS DO INMETRO PARA A ACREDITAÇÃO.....	97
<b>5.</b>	<b>CONCLUSÕES</b> .....	101
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	109
	<b>APÊNDICE A - Questionário da Pesquisa</b> .....	112
	<b>APÊNDICE B - Laboratórios que Responderam à Pesquisa</b> .....	117

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 A METROLOGIA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A ECONOMIA

Palavra de origem grega formada pela justaposição dos radicais *metron*, que significa **medida**, e *logos*, que quer dizer **estudo**. O Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM 2012), documento adotado pelo Brasil e demais países signatários da Convenção do Metro, conceitua, a metrologia como a “ciência da medição e suas aplicações”. Conceito esse que engloba todos os aspectos teóricos e práticos da medição, qualquer que seja o campo de aplicação e a incerteza (dúvida) que se tenha sobre o resultado de uma medição (VIM 2012).

A metrologia cumpre o importante papel de prover confiabilidade, credibilidade, universalidade e qualidade às medidas, e por estar presente em praticamente todos os processos de tomada de decisão sua abrangência envolve pelo menos a indústria, o comércio, a saúde, a segurança, a defesa e o meio ambiente. Nesse contexto, a consolidação da cultura metrológica, em um cenário de economia globalizada e competitiva, assume um papel preponderante e estratégico para as organizações na medida em que contribui para ganhos de produtividade, qualidade dos produtos e serviços, redução de custos, eliminação de desperdícios e relações comerciais mais justas.

A metrologia encontra-se cada vez mais inserida no cotidiano das pessoas e na economia, de modo que, o seu contínuo desenvolvimento científico e tecnológico tem concorrido não só para a evolução do escopo de suas atividades, como principalmente para a evolução de sua organização em níveis nacional e internacional. O documento Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2013 – 2017 destaca os quatro principais componentes da organização metrológica nas grandes economias do mundo, quais sejam:

- Sistema de controle metrológico de caráter compulsório, em áreas sujeitas à regulamentação do Estado - a metrologia legal;
- Instituto metrológico nacional, que se responsabiliza pelos padrões metrológicos nacionais e pela gestão e operação das funções estratégicas inerentes ao topo da cadeia de rastreabilidade no país;
- Forte articulação internacional por intermédio dos organismos regionais, do Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM) e do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM);
- Laboratórios de calibração e de ensaios de elevada capilaridade, estabelecidos em função das necessidades do mercado, no que se refere aos serviços requisitados pelos diversos setores da economia, das demandas sociais e do Estado.



## 1.2 CARACTERIZAÇÃO DO TEMA

O sistema de gestão para laboratórios de ensaio e de calibração acreditados ou postulantes a acreditação deve atender aos requisitos prescritos no modelo estabelecido pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 - Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração e, também, atender aos requisitos estabelecidos pelo órgão acreditador. Laboratórios de ensaio e de calibração são entidades legalmente responsáveis ou que fazem parte de uma organização maior, legalmente constituída, que atuam no campo da metrologia. As atividades exercidas por esses laboratórios são caracterizadas como atividades de avaliação da conformidade, e em razão disso são denominados de Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC). No Brasil, a competência para atuar como órgão acreditador oficial de organismos de avaliação da conformidade é do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), conforme estabelece a Lei nº 12.545, de 2011.

Segundo definições dadas pelo próprio Inmetro acreditação é “uma ferramenta estabelecida em escala internacional para gerar confiança na atuação de organizações que executam atividades de avaliação da conformidade” e avaliação da conformidade é um “procedimento que objetiva prover adequado grau de confiança em um determinado produto, mediante o atendimento de requisitos definidos em normas ou regulamentos técnicos.” Em síntese, as atividades dos laboratórios de calibração e de ensaios visam prover confiança metrológica aos produtos avaliados.

A conformidade do sistema de gestão à norma NBR ISO/IEC 17025:2005 e às exigências do órgão acreditador é considerada evidência objetiva de que o laboratório demonstra possuir competência técnica na execução dos ensaios ou calibrações pertencentes ao seu escopo de serviços acreditados. Sistema de Gestão, segundo a própria norma significa “os sistemas da qualidade, administrativos e técnicos que governam as operações de um laboratório”. Desse modo, desenvolver e aplicar bons instrumentos do sistema de gestão é condição *sinequanon* para que o laboratório possa demonstrar competência.

A questão central tratada neste trabalho é obter o levantamento do perfil atual do sistema de gestão implementado pelos laboratórios de ensaio e calibração acreditados pelo Inmetro e a partir daí avaliar como o mesmo está sendo praticado.

### 1.3 O PROBLEMA E PRESSUPOSTOS

A norma NBR ISO/IEC 17025:2005 - Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração - estabelece um modelo de sistema de gestão que inclui requisitos de direção relativos ao gerenciamento do laboratório, e requisitos referentes à competência técnica para a realização de calibrações e ensaios.

A acreditação requer que os laboratórios de calibração e de ensaios tenham implementado o modelo de sistema de gestão prescrito pela referida norma e, no Brasil, compete ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) a responsabilidade pelo processo de acreditação, que exerce através de sua unidade Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE) e esta estabelece, através de documentos normativos, todos os requisitos a serem atendidos pelos laboratórios que postulam a acreditação ou que, já acreditados, desejam a sua manutenção.

Nesse contexto, os laboratórios são submetidos a:

- Avaliação inicial para obter a acreditação;
- Reavaliação logo após 12 meses da avaliação inicial;
- Avaliações sistemáticas de manutenção a cada 2 anos;
- Auditorias internas anuais;
- Participação obrigatória em pelo menos uma atividade de ensaio de proficiência relacionada com cada parte significativa do seu escopo de acreditação, a cada 4 anos.

Todo esse processo visa a demonstração, por parte dos laboratórios, de sua competência técnica em realizar as atividades do escopo da acreditação e de que operam um sistema de gestão da qualidade compatível com a norma NBR ISO/IEC 17025:2005.

Resultados desfavoráveis nessas avaliações, em que se verifique o descumprimento dos requisitos da acreditação e/ou dos requisitos estabelecidos nos documentos normativos editados pela Cgcre, podem implicar em uma das seguintes consequências:

- Redução do escopo da acreditação;
- Advertência ao laboratório;
- Suspensão parcial ou total da acreditação;
- Cancelamento da acreditação.

Obter e manter a acreditação são de vital importância para os laboratórios considerando um mercado competitivo e globalizado, pois, evidencia a sua competência técnica em realizar as atividades de seu escopo, assegura um diferencial competitivo, e significa o

reconhecimento e aceitação internacional em razão dos acordos de reconhecimento mútuo que o Brasil mantém com outros países para a redução de barreiras técnicas às exportações. Por em risco a acreditação significa risco de perda de mercado, risco de perder a confiança dos clientes, menor visibilidade da marca do laboratório e conseqüentemente risco para a sua sustentabilidade econômica e financeira.

Os períodos que antecedem a uma auditoria interna e principalmente às avaliações sistemáticas realizadas pelo Inmetro são marcados por um clima de inquietação frente à possibilidade de se constatar um número de Não Conformidades à norma e/ou aos requisitos da acreditação que exponha possíveis vulnerabilidades do sistema de gestão do laboratório.

Os resultados das auditorias internas e das avaliações da Cgcre, pela quantidade e natureza das Não Conformidades relatadas, se constituem em instrumentos fundamentais para constatar se os sistemas de gestão dos laboratórios acreditados, ou postulantes a acreditação, estão adequados ao modelo estabelecido na norma NBR ISO/IEC 17025:2005 e se atendem aos documentos normativos pertinentes editados pelo Inmetro, ou se põem em risco a manutenção da acreditação dos laboratórios.

Enfim, para os laboratórios de calibração e de ensaios, é fundamental ter e operar um sistema de gestão que assegure o atendimento a todos os requisitos da norma NBR ISO/IEC 17025:2005 e, também, às exigências do organismo acreditador, visto que, sofrer quaisquer das sanções impostas pelo Inmetro, em razão do não cumprimento a requisitos da norma e da acreditação considerados essenciais, poderá abalar a credibilidade do mercado em sua competência técnica.

## 1.4 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO

### 1.4.1 Objetivo Geral

Avaliar como o sistema de gestão prescrito pela norma NBR ISO/IEC 17025:2005 está sendo praticado nos laboratórios de ensaio e calibração acreditados pelo Inmetro.

### 1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Levantar o perfil do sistema de gestão dos laboratórios de ensaio e calibração acreditados pelo Inmetro.
- b) Avaliar a eficácia dos instrumentos de gestão implementados para o atendimento aos requisitos técnicos e de direção estabelecidos na norma NBR ISO/IEC 17025:2005;
- c) Avaliar a eficácia dos instrumentos de gestão implementados para o atendimento aos requisitos estabelecidos em normas do Inmetro para a concessão e manutenção da acreditação;
- d) Identificar as oportunidades de melhorias na implementação do sistema de gestão que possam contribuir para a redução do número de Não Conformidades.

## 1.5 JUSTIFICATIVA

Os laboratórios de calibração e de ensaios acreditados desenvolvem um conjunto essencial de atividades de avaliações metrológicas que dão suporte à competitividade da economia brasileira nos mercados local e internacional, e assim fazem parte da infraestrutura de serviços tecnológicos das áreas de metrologia e de avaliação da conformidade que, por sua vez, integram a denominada TIB – Tecnologia Industrial Básica, da qual também fazem parte as funções de normalização, tecnologias de gestão, informação tecnológica e propriedade intelectual. Segundo Fleury (2007) a TIB tem um papel de crescente importância no comércio internacional, com impactos cada vez mais relevantes na diferenciação entre países industrialmente avançados e países retardatários, na medida em que, as novas exigências de capacitação científica para que um país possa vir a ser aceito, como participante, nos processos de formulação das normas técnicas estabelecem um novo sistema de barreiras no comércio internacional que legitimam novos jogos de poder resultando em inclusão ou exclusão de países e regiões. Ainda, segundo esse autor, a problemática da TIB é de particular relevância para os países latino-americanos na medida em que decorre e potencializa o hiato tecnológico (*technological gap*) que caracteriza as relações com os países mais avançados. O hiato tecnológico torna-se mais evidente em relação a países que investem pouco no desenvolvimento de uma infraestrutura de serviços tecnológicos para o atendimento às novas demandas do mundo globalizado, em que, requisitos de conformidade a normas e regulamentos, demonstrados por certificações emitidas por entidades acreditadas, surgem como barreiras tecnológicas às trocas internacionais.

Portanto, a acreditação agrega valor, é um diferencial de competitividade do laboratório por gerar confiança e credibilidade em sua atuação como Organismo de Avaliação da Conformidade (OAC), exerce um papel essencial na eliminação das barreiras técnicas e comerciais, no comércio internacional, visto que se constitui no reconhecimento formal pelo Inmetro de sua competência para realizar avaliações tecnicamente válidas com aceitação internacional, em razão de acordos de reconhecimento mútuo firmados pelo Inmetro com organizações internacionais a exemplo do ILAC (*International Laboratory Accreditation Cooperation*), da EA (*European co-operation for Accreditation*), da IAAC (*Interamerican Accreditation Cooperation*) e da APLAC (*Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation*).

A acreditação é de natureza voluntária, sendo concedida para qualquer laboratório que realize serviços de calibração e/ou ensaio, em atendimento à própria demanda interna ou de

terceiros, independente ou vinculado a outra organização, de entidade governamental ou privada, nacional ou estrangeiro, independente do seu porte ou área de atuação e quer seja laboratório de primeira, segunda ou terceira parte. Entende-se como laboratório de primeira parte aquele que realiza a avaliação de conformidade em produtos de sua fabricação ou fornecimento, de segunda parte aquele que realiza a avaliação de conformidade em produtos que está adquirindo, e de terceira parte o laboratório independente ou neutro que não tem interesse no negócio.

A norma NBR ISO/IEC 17025:2005 estabelece os requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, e a sua adoção impõe ao laboratório uma reestruturação em seu sistema de gestão. O laboratório deve implementar um sistema de gestão da qualidade em conformidade com o modelo proposto na norma, atender a requisitos de competência técnica, tanto do ponto de vista da adequação de suas instalações e equipamentos ao escopo pretendido, como da capacitação do pessoal para executar os ensaios e/ou calibrações, se submeter a auditorias internas regulares, a avaliações sistemáticas do Inmetro e participar de programas de ensaios de proficiência para obter e manter a acreditação e consequentemente o seu ingresso na Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios (RBLE), e/ou na Rede Brasileira de Calibração (RBC).

Assim, implementar com eficácia o modelo de gestão estabelecido na norma NBR ISO/IEC 17025:2005 com instrumentos de administração e controle que assegurem o pleno atendimento aos requisitos técnicos e de direção da norma, bem como, aos requisitos da acreditação é um desafio a ser enfrentado e a ser vencido, até mesmo porque, em última análise, significa a sobrevivência do próprio laboratório em tempos de economia globalizada.

O desafio posto à pesquisa realizada foi de levantar a situação atual dos laboratórios acreditados, avaliar criticamente a eficácia dos instrumentos de gestão utilizados para o atendimento aos requisitos da acreditação e, se for o caso, propor melhorias que possam contribuir para prevenir a ocorrência de Não Conformidades, quer sejam no sistema de gestão da qualidade do laboratório, quer sejam no atendimento aos requisitos técnicos, quer sejam no atendimento aos requisitos de documentos normativos do Inmetro.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

As seguintes publicações foram tomadas como principais referências teóricas para o desenvolvimento da pesquisa:

- Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade (MCT, 2001). Esse documento contém conceitos, diretrizes e orientação programática e apresenta o conjunto de ações que visam consolidar e expandir a infraestrutura de serviços tecnológicos, tanto na área da Tecnologia Industrial Básica quanto na área de serviços tecnológicos de suporte à P&D, conduzidas pelos institutos e centros de pesquisas e desenvolvimento tecnológico e entidades tecnológicas setoriais;
- Tecnologia Industrial Básica: trajetória, desafios, e tendências no Brasil. Brasília (MCT; CNI; SENAI/DN; IEL/NC, 2005). Este documento se constitui numa coletânea de textos que discorrem sobre os 20 anos da TIB destacando as conquistas, o estágio atual e as necessidades futuras tendo em vista os novos desafios que se apresentam em um mundo cada vez mais globalizado. Os textos abordam as diversas áreas de atuação da TIB, quais sejam: metrologia, normalização, avaliação da conformidade, propriedade intelectual, inovação, tecnologias de gestão, processo de internacionalização da economia e informação tecnológica.
- A Tecnologia Industrial Básica (TIB) como condicionante do desenvolvimento industrial na América Latina (FLEURY, 2007). Estudo preparado para o Cepal, Santiago do Chile. Esse estudo apresenta o mapeamento da evolução e do estado da TIB em 2007 no Brasil e na América Latina, avalia os impactos e consequências sobre o desenvolvimento industrial dos países, analisa a aplicação da TIB como política pública e como aperfeiçoamento industrial e faz recomendações sobre possíveis estratégias e políticas públicas relacionadas à TIB.
- Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2013-2017 (CONMETRO, 2013). Esse documento atualiza conceitos e estratégias, explicita os desafios e as orientações alinhadas às novas demandas para a metrologia no Brasil, e apresenta um conjunto de diretrizes voltadas para a continuidade e ampliação das atividades nas áreas tradicionais da metrologia e também para as áreas que apresentam novos desafios e demandas metrológicas. Serve de apoio às ações de fomento para a criação de um ambiente favorável à inovação nas empresas.

- Norma NBR ISO/IEC 17025:2005 – Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração (ABNT, 2005). Essa norma estabelece o modelo do sistema de gestão a ser praticado e fornece as bases para o processo de avaliação da competência técnica dos laboratórios de ensaio e de calibração, e por sua equivalência com a norma ISO/IEC 17025 tem uma função de nivelamento e harmonização das práticas empregadas pelos laboratórios acreditados nos diversos países que a adotam;
- Orientação para a acreditação de laboratórios, produtores de materiais de referência e provedores de ensaio de proficiência - DOQ-CGCRE-001 Revisão 10 (INMETRO, 2014). Esse documento de caráter orientativo fornece orientações gerais sobre a sistemática de acreditação de laboratórios de ensaio, de calibração e análises clínicas, produtores de materiais de referência e de provedores de ensaios de proficiência pela Cgcre.

Além dessas publicações, o referencial teórico foi também estabelecido no conhecimento existente sobre os conceitos, processos e ferramentas aplicadas para a gestão da qualidade, haja vista que a NBR ISO/IEC 17025:2005 requer que os laboratórios de ensaio e calibração operem um sistema de gestão da qualidade.



## 2.1 A TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA

O termo Tecnologia Industrial Básica foi concebido no contexto da formulação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), organizado em conjunto com o Banco Mundial pelas agências:

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;

FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos;

STI – Secretaria de Tecnologia Industrial, do antigo Ministério da Indústria e do Comércio.

Esse programa de apoio à Ciência e Tecnologia foi, na época, considerado amplo e inovador sob diversos aspectos, conforme relatado na publicação Tecnologia Industrial Básica: trajetória, desafios e tendências no Brasil (MCT; CNI; SENAI/DN; IEL/NC, 2005).

Esclarece ainda, essa publicação, que a intenção de sua criação, no início da década de 1980, foi reunir em um só conceito as funções básicas do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO). Posteriormente a essas funções foram agregadas as funções de Tecnologias de Gestão, Informação Tecnológica e Propriedade Intelectual, consideradas como funções conexas com a TIB. Por esse mesmo documento a TIB reúne um conjunto de disciplinas técnicas de uso indiferenciado pelos diversos setores da economia (indústria, agricultura, comércio e serviços) e compreende, na sua essência, as áreas de metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade (acreditação, inspeção, ensaios, certificação e suas funções correlatas, bem como os procedimentos de autorização, aprovação, registro, licença e homologação, esses últimos a cargo dos agentes regulamentadores).

A área de Tecnologia Industrial Básica, segundo Souza (2000), compreende um conjunto essencial de atividades de suporte à competitividade da economia brasileira no mercado internacional, assim como é condição para o próprio amadurecimento do mercado interno.

Seguindo e suplementando essas linhas de entendimento a Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ, 2013) conceitua a TIB como um conjunto de conhecimentos ou funções tecnológicas, utilizado pelos diversos setores da economia e, que são essenciais para a geração e aprimoramento de produtos, processos e serviços que se destacam pela Qualidade e/ou por constituírem Inovação no Mercado, caracterizando-a a partir da agregação dos próprios termos utilizados:

- **Tecnologia:** entendida como uma aplicação sistematizada do conhecimento técnico científico;
- **Industrial:** relacionada com a atividade de transformação na produção de bens e serviços;
- **Básica:** associada com as pré-condições necessárias para incorporar os requisitos de qualidade e eficácia nos processos produtivos.

O domínio e aplicação destes conceitos e ferramentas tecnológicas - que consistem na base para o desenvolvimento industrial - proporcionam às empresas, maior competitividade e estabelecem requisitos técnicos para produtos e serviços, contribuem na capacitação e registro de conhecimentos nas empresas, promovem a confiança e, principalmente, contribuem para elevar o patamar tecnológico da produção industrial facilitando, enfim, as transações comerciais (ABIMAQ, 2013).

A importância do desenvolvimento da infraestrutura tecnológica como suporte à atividade produtiva tornou-se mais visível desde que o País optou pelo modelo de inserção competitiva no comércio mundial, no início da década de 90 (MCT, 2001). Ainda segundo esse documento do MCT, o tema TIB está presente em todos os blocos econômicos do mundo, dado ao seu papel estruturante na organização das funções presentes na produção de bens e serviços e seu impacto no fluxo internacional do comércio.

Na visão de Fleury (2007), a TIB assume uma dimensão ainda de maior relevância ao afirmar que:

A gênese da TIB estaria na própria Ciência Básica, na criação de conhecimentos que sustentam o avanço tecnológico. Assim, a TIB guarda uma profunda relação com as Políticas de Ciência e Tecnologia, com as Políticas de Educação de um país, e pode vir a se manifestar em Política de Comércio Exterior, que é o que se verifica nos dias de hoje (FLEURY, 2007).

Em concordância com essa visão, o documento Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2013-2017 (CONMETRO, 2013) ressalta que a metrologia extrapola os limites convencionais do laboratório, ao mesmo tempo em que aprofunda suas raízes científicas e se insere na política industrial como um importante instrumento.

A organização das funções da TIB está ilustrada no Quadro I a seguir, extraído do documento básico do Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade.

**Quadro I** – A organização das funções da TIB

Fonte: MCT – Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para Inovação e Competitividade, 2001, p.23.

O Programa TIB, concebido na primeira metade da década de 1980 como um Subprograma do PDACT, investiu no período de 1985 a 2001 um total de US\$ 59,8 milhões em metrologia, normalização, avaliação da conformidade, capacitação de recursos humanos em gestão da qualidade e informação tecnológica de acordo com as seguintes ênfases estabelecidas para o Programa desde a sua criação (MCT; CNI; SENAI/DN; IEL/NC, 2005):

- **De 1984 a 1990:** superação de lacunas na infraestrutura laboratorial; estruturação dos núcleos de informação tecnológica; e apoio à nucleação de ações em gestão da qualidade;
- **De 1991 a 1997:** apoio à modernização dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade; implantação de programas de tecnologias de gestão; modernização dos núcleos de informação tecnológica; e apoio à propriedade intelectual;
- **A partir de 1998:** Apoio à inserção internacional dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade; apoio à capacitação em tecnologias de gestão e propriedade intelectual como instrumentos facilitadores do acesso a mercados; e apoio aos serviços de informação tecnológica, com ênfase na criação do SBRT – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas.

A partir de 2001 o Programa TIB ganhou um novo formato com o lançamento do documento básico do Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade, fruto da decisão do Ministério da Ciência e Tecnologia de

expandir significativamente as ações de fomento nessa área sendo, então, o Programa TIB reforçado em seu objetivo de “adequar e ampliar a infraestrutura de serviços em metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade, bem como empreender outras ações de suporte à pesquisa, desenvolvimento e engenharia, de modo a contribuir de forma mais decisiva para que o esforço de modernização tecnológica e inovação se traduzam no aumento da capacidade competitiva da empresa brasileira”. Os investimentos realizados no período de 2001 a 2004 foram de R\$114,4 milhões na execução de projetos nas áreas de metrologia, normalização, avaliação da conformidade, tecnologias de gestão, propriedade intelectual, design e informação tecnológica (MCT; CNI; SENAI/DN; IEL/NC, 2005).

A importância da TIB para o desenvolvimento industrial e econômico começa a ser percebida a partir da assinatura do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio (GATT), em 1947, cujo propósito foi de impedir a adoção, por parte dos países signatários, de políticas comerciais protecionistas baseadas em tarifas de importação que dificultam o acesso às mercadorias importadas. No ano de criação do GATT as barreiras tarifárias, aplicadas a bens, representavam 40% e em 1994, ano em que foi criada a OMC, já haviam caído para cerca de 5% (MCT, 2001). O GATT, se por um lado se demonstrou efetivo para a redução das barreiras tarifárias ao comércio internacional, por outro lado, estimulou o crescimento de barreiras não tarifárias, em especial as denominadas barreiras técnicas que comprometem o processo de abertura comercial preconizado pela OMC (MCT, 2001).

O Inmetro apresenta, em sua publicação Manual de Barreiras Técnicas às Exportações - O que são e como superá-las, a seguinte definição: “Barreiras técnicas às exportações são barreiras comerciais derivadas da utilização de normas ou regulamentos técnicos não transparentes ou que não se baseiem em normas internacionalmente aceitas, ou ainda, decorrentes da adoção de procedimentos de avaliação da conformidade não transparentes e/ou demasiadamente dispendiosos, bem como de inspeções excessivamente rigorosas” (INMETRO, abril, 2009, 3ª edição).

O Programa TIB (MCT, 2001) esclarece que as barreiras técnicas compreendem um conjunto de funções tecnológicas encadeadas entre si – quais sejam metrologia, normalização e regulamentação técnica e a avaliação da conformidade, que compreende inspeções, ensaios e certificações – e têm amplo e indiferenciado uso pelos diversos setores da economia, conformando a Tecnologia Industrial Básica. Fazem também parte desse quadro – vital para o processo de inovação tecnológica, produção e competitividade comercial – as ações em tecnologias de gestão e propriedade intelectual.

Em 1979, foi firmado o primeiro acordo relativo às barreiras técnicas ao comércio internacional, no âmbito do GATT, conhecido como *Standards Code*, cuja meta principal consistia na determinação de regras de preparação, adoção e aplicação de normas e regulamentos técnicos e de procedimentos de avaliação da conformidade (INMETRO, abril, 2009, 3ª edição). Com a criação da Organização Mundial do Comércio (OMC), em 1994, por ocasião da conclusão da Rodada Uruguaí do GATT, um novo acordo mais consistente por incorporar e aprofundar os princípios do *Standards Code* foi negociado no ano seguinte entre os países membros, quando a OMC iniciou as suas atividades. Por esse novo acordo, TBT (*Agreement on Technical Barriers to Trade*), os órgãos governamentais e não governamentais não devem produzir normas e regulamentos técnicos que se configurem em obstáculos para o comércio internacional, o mesmo se aplicando às exigências em termos de testes para avaliação da conformidade (FLEURY, 2007). Há de se destacar o caráter compulsório de cumprimento do TBT pelos países membros da OMC, o que não ocorria em relação ao *Standards Code* para os signatários do GATT que aderiam de forma voluntária (INMETRO, abril, 2009, 3ª edição).

Princípios relevantes do TBT estão destacados no Manual de Barreiras Técnicas às Exportações - O que são e como superá-las (INMETRO, abril, 2009, 3ª edição):

- Harmonização das exigências técnicas entre os países-membros. Para tanto, estimula-se a sua elaboração com base em normas internacionais e incentiva-se a participação dos mesmos em organizações internacionais de normalização.
- Equivalência, em que os países são estimulados a aceitar como equivalentes os regulamentos e os procedimentos de avaliação da conformidade de outros países, quando estes proporcionem resultados satisfatórios aos objetivos de seus próprios regulamentos.

A partir desse acordo multilateral o fluxo do comércio internacional registrou um incremento substancial. O volume do comércio internacional passou de cerca de 116 bilhões de dólares em 1950, para 614 bilhões em 1970, 6.887 em 1990 e 12.867 no ano 2000 (MCT; CNI; SENAI/DN; IEL/NC, 2005). Entretanto, o acesso aos mercados passa pela demonstração de conformidade de bens e serviços fundamentada no atendimento a requisitos técnicos estabelecidos em normas e regulamentos internacionais, o que tem levado os países à discussão, em fóruns internacionais, do mútuo reconhecimento dos seus sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade. Nos dias de hoje, praticamente não existe o caso de produtos exportados sem algum tipo de certificado ou etiquetagem, assim

como de empresas exportadoras sem sistema de gestão da qualidade e ambiental certificados (MCT; CNI; SENAI/DN; IEL/NC, 2005).

Nesse contexto, exercem papel preponderante os Acordos de Reconhecimento Mútuo (MRA) como instrumentos de redução das barreiras técnicas, pois, propiciam o reconhecimento e a aceitação de resultados de calibração, ensaios e certificações produzidos pelos organismos acreditados pelos seus signatários, o que desonera os custos de bens e serviços.

No Brasil, as suas funções básicas da TIB metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade, estão estruturadas a partir do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (SINMETRO) criado pela Lei 5.966 de 11 de dezembro de 1973 com a finalidade de formular e executar a política nacional de metrologia, normalização industrial e certificação de qualidade de produtos industriais.

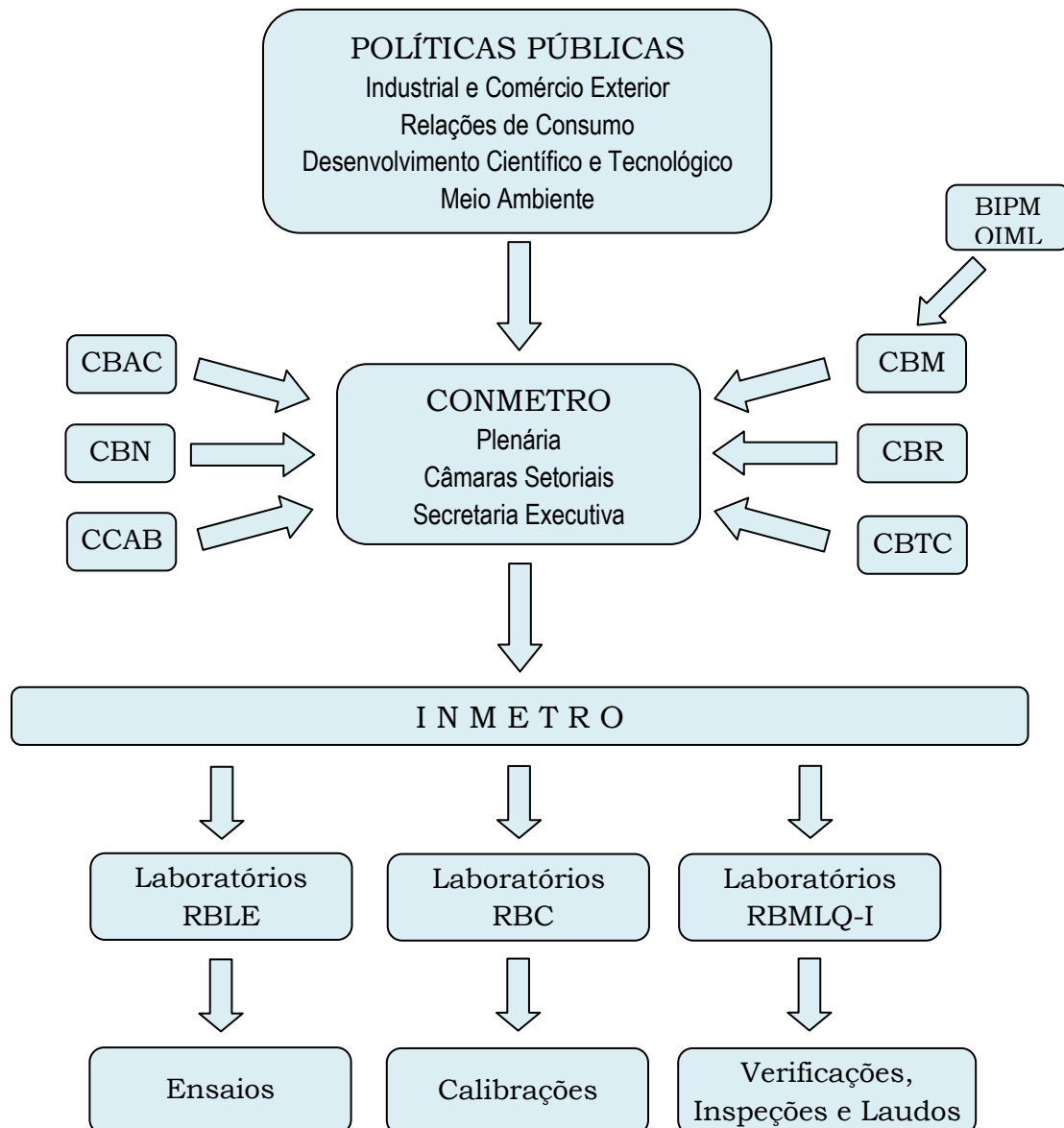
Compreende uma infraestrutura de serviços tecnológicos formada por entidades públicas e privadas que através de organismos de certificação, rede de laboratórios de ensaio e de calibração, organismos de treinamento, organismos de ensaios de proficiência e organismos de inspeção, todos acreditados pelo Inmetro, são capazes de avaliar e certificar a qualidade de produtos, processos e serviços.

O Sinmetro tem como órgão normativo o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO), e como órgão executivo central, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). A sua estrutura visa atender às políticas públicas criadas para as áreas:

- Industrial e Comércio Exterior;
- Relações de Consumo;
- Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- Meio Ambiente.

A figura 01, a seguir, mostra como se relacionam os elementos que compõem a estrutura atual do Sinmetro.

**Figura 01-** Estrutura do Sinmetro



Fonte: Adaptação do autor a partir de Barreiras Técnicas e a Competitividade Empresarial. INMETRO. (p. 9)

O Conmetro atua no campo político sendo constituído por um colegiado interministerial, que congrega ministros de 11 Pastas e mais os presidentes do Inmetro e das seguintes Instituições:

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- Confederação Nacional da Indústria (CNI);
- Instituto de Defesa do Consumidor (IDEC);
- Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC).

A presidência do Conmetro é exercida pelo Ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e os demais membros são os Ministros das seguintes Pastas:

- Ministério do Meio Ambiente (MMA);
- Ministério do Trabalho e Emprego (MTE);
- Ministério da Saúde (MS);
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI);
- Ministério das Relações Exteriores (MRE);
- Ministério da Justiça (MJ);
- Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA);
- Ministério da Defesa (MD);
- Ministério da Educação (MEC);
- Ministério das Cidades (MC).

Ao Conmetro, conforme estabelecido na legislação que o instituiu, Lei 5.966 de 11 de dezembro de 1973, compete formular, coordenar e supervisionar a política nacional de metrologia, normalização e avaliação da conformidade; assegurar a uniformidade e a racionalização das unidades de medida; estimular a normalização voluntária; criar normas referentes a materiais e produtos industriais; fixar critérios e procedimentos para a certificação da qualidade de materiais e produtos e, também, coordenar a participação nacional nas atividades internacionais de metrologia, normalização e certificação de qualidade. A sua atuação se dá por meio de seus comitês técnicos assessores, que são abertos à sociedade, pela participação de entidades representativas da área acadêmica, da indústria, do comércio e outras atividades interessadas na questão da metrologia, da normalização e da qualidade no Brasil.

São os seguintes os Comitês Técnicos do Conmetro:

- Comitê Brasileiro de Normalização (CBN);
- Comitê Brasileiro de Avaliação da Conformidade (CBAC);
- Comitê Brasileiro de Metrologia (CBM);
- Comitê do Codex Alimentarius do Brasil (CCAB);
- Comitê de Coordenação de Barreiras Técnicas ao Comércio (CBTC);
- Comitê Brasileiro de Regulamentação (CBR).

Por sua vez, o Inmetro atua no campo técnico e se constitui na secretaria executiva do Conmetro, sendo responsável por implementar e executar as ações definidas nos Comitês



Técnicos. O Decreto nº 7.938 de 19 de fevereiro de 2013 estabelece que o Inmetro é o órgão executivo central do Sinmetro, e tem por competência:

- a) Elaborar e expedir regulamentos técnicos nas áreas determinadas pelo Conmetro;
- b) Elaborar e expedir regulamentos técnicos sobre o controle metrológico legal e instrumentos de medição;
- c) Exercer o poder de polícia administrativa na área de metrologia legal, que poderá ser delegado a órgãos ou entidades de direito público;
- d) Exercer poder de polícia administrativa, e expedir regulamentos técnicos nas áreas de avaliação da conformidade de produtos, insumos e serviços, salvo se de competência de outros órgãos ou entidades federais, quanto a segurança, proteção da vida e da saúde humana, animal e vegetal, proteção do meio ambiente e prevenção de práticas enganosas de comércio;
- e) Executar, coordenar e supervisionar as atividades de metrologia legal e de avaliação da conformidade compulsória;
- f) Atuar como órgão acreditador oficial de organismos de avaliação da conformidade;
- g) Registrar objetos sujeitos a avaliação da conformidade compulsória;
- h) Planejar e executar atividades de pesquisa, ensino e desenvolvimento científico e tecnológico em metrologia, avaliação da conformidade e áreas afins;
- i) Prestar serviços de transferência tecnológica e de cooperação técnica voltados à inovação e à pesquisa científica e tecnológica em metrologia, avaliação da conformidade e áreas afins;
- j) Prestar serviços voltados ao fortalecimento técnico e à inovação nas empresas nacionais;
- k) Produzir e alienar materiais de referência, padrões metrológicos e produtos relacionados;
- l) Realizar contribuições a entidades estrangeiras congêneres, cujos interesses estejam amparados em acordos firmados entre si ou entre os respectivos países, como uma única ação;
- m) Designar entidades públicas ou privadas para executar atividades técnicas nas áreas de metrologia legal e de avaliação da conformidade, no âmbito de sua competência regulamentadora;
- n) Atuar como órgão oficial de monitoramento da conformidade aos princípios das boas práticas de laboratório;

- o) Conceder bolsas de pesquisa científica e tecnológica para o desenvolvimento de tecnologia de produto ou de tecnologia de processo, de caráter contínuo;
- p) Estabelecer parcerias com entidades de ensino para a formação e especialização profissional nas áreas de sua atuação, anuir no processo de importação de produtos por ele regulamentados que estejam sujeitos a regime de licenciamento não automático ou a outras medidas de controle administrativo prévio ao despacho para consumo;
- q) Representar o País em foros regionais, nacionais e internacionais sobre avaliação da conformidade.

O Sinmetro coordena uma estrutura de Laboratórios assim constituída:

- Laboratórios do Inmetro localizados na região de Xerém - Duque de Caxias - RJ, nas áreas de acústica e vibrações, térmica, óptica, mecânica, elétrica e química;
- Laboratórios Designados: Observatório Nacional, no campo do Tempo e Frequência e o Instituto de Radioproteção e Dosimetria, no campo das Radiações Ionizantes;
- Laboratórios da RBC e da RBLE;
- Laboratórios da RBMLQ-I;
- Laboratórios de ensaios que operam segundo as BPL - Boas Práticas Laboratoriais, Norma INMETRO NIT-DICLA 028;
- Laboratórios clínicos que operam segundo a Norma INMETRO NIT-DICLA 083.

As redes de laboratório de calibração e de ensaio, respectivamente RBC e RBLE, são compostas por entidades privadas e públicas, de elevada capilaridade, organizadas em função das necessidades do mercado, no que se referem aos serviços requisitados pelos diversos setores da economia, e das demandas sociais e do Estado, congregam competências técnicas e capacitações vinculadas a indústrias, universidades e institutos tecnológicos, habilitados para a realização de serviços de calibração e de ensaios. Os laboratórios da RBC utilizam Padrões de medição com rastreabilidade metrológica às unidades SI através de uma cadeia ininterrupta e documentada de calibrações constituindo a base técnica imprescindível ao livre comércio entre as economias dos mercados globalizados. Os laboratórios da RBLE referenciam os seus Padrões de medição aos Padrões de laboratórios RBC ou diretamente aos Padrões de Laboratórios do Inmetro assegurando, dessa forma, a rastreabilidade às unidades SI.

Os serviços de calibração e de ensaios são organizados e normatizados pelo Inmetro, para a acreditação, por área do conhecimento científico e tecnológico com suas especificidades, porém, todos devem atender aos requisitos gerais para a competência

estabelecidos pela norma NBR ISO/IEC 17025, portanto, apesar da diversidade de tecnologias, processos, métodos e procedimentos, quer o laboratório faça parte ou não de uma organização maior, o modelo de sistema de gestão laboratorial deve ser orientado para a qualidade total e como tal deve perseguir o “zero” de Não Conformidades e a excelência de serviços a ser reconhecida pelo cliente.

## 2.2 DIRETRIZES ESTRATÉGICAS PARA A METROLOGIA BRASILEIRA

O primeiro documento estratégico da política metrológica brasileira e que se constituiu em uma referência para o planejamento das atividades da metrologia e de suas áreas correlatas, subsidiando as ações de fomento e a tomada de decisões pelas diferentes entidades envolvidas com o setor público e privado foi o Plano Nacional de Metrologia (PNM) aprovado e recomendado pelo Conmetro através da resolução nº 03 de 16 de dezembro de 1998. O PNM resultou de uma série de discussões sobre o tema metrologia organizadas pelo CBM e envolvia conceitos, diretrizes e ações para a metrologia brasileira, no período 1998-2002, expressos em dois documentos: o Documento Síntese e o Sumário Executivo. Passou por ajustes para a revisão de alguns conceitos e ao término de sua vigência, o PNM foi reformulado e reelaborado a partir de uma discussão ampla e participativa do assunto com os diversos segmentos interessados e voltados para as questões da metrologia no País.

Do consenso resultou o documento: Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2003-2007. Esse documento, aprovado pela resolução Conmetro nº 01/2003, tinha os seguintes objetivos:

- a) Organizar e harmonizar a visão e os conceitos sobre a metrologia e seu papel no Brasil;
- b) Identificar necessidades e problemas dos diversos atores responsáveis direta ou indiretamente pelas atividades metrológicas no País;
- c) Estabelecer diretrizes estratégicas para as ações dos principais atores envolvidos com a metrologia no Brasil, para o período de 2003 a 2007, e servir de base para a formulação de seus planos, nos diferentes níveis e áreas da metrologia;
- d) Harmonizar posteriormente os referidos planos, à luz das diretrizes estratégicas resultantes da discussão deste documento, visando promover sua consolidação no novo Plano Nacional de Metrologia, com vigência de 2003 a 2007.

Findo a vigência, um novo documento mantendo a mesma linha e objetivos do anterior, mas atualizando conceitos e estratégias bem como explicitando os desafios e as orientações alinhadas às novas demandas para a metrologia brasileira, foi elaborado e aprovado pelo Conmetro através da resolução nº 8 de 16 de setembro de 2008. As *Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2008-2012* contemplavam novas linhas de atuação para as instituições diretamente relacionadas com a metrologia científica e industrial e com a metrologia legal, bem como suas interações com as empresas brasileiras e com a sociedade, de um modo geral, além de considerar as diretrizes da nova Política de Desenvolvimento

Produtivo (PDP) e as ações preconizadas no programa: Sistema Brasileiro de Tecnologia (SIBRATEC).

Estruturado em seções, aborda a importância da metrologia e sua interação com as políticas públicas do País; a estrutura básica requerida para sua organização no contexto internacional; a atual situação no Brasil e seis eixos que consideram a variedade de disciplinas técnicas e científicas envolvidas na metrologia, os seus diferentes níveis de atuação e a diversidade de instituições e de profissionais a ela relacionados. Os seis eixos são: o Inmetro como o Instituto Nacional de Metrologia do Brasil; a metrologia em áreas estratégicas; a metrologia legal; a estrutura nacional para garantia da confiabilidade das medições; a educação e a metrologia e a metrologia como apoio à inovação.

Para o período 2013-2017 o terceiro documento da série, Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira, foi aprovado pela resolução Conmetro nº 01 de 10 de abril de 2013 como instrumento da política metrológica brasileira, o qual orientará as ações das diversas instituições ligadas à metrologia, bem como a aplicação de recursos governamentais para o efetivo desenvolvimento da metrologia no País. Ao Inmetro foi delegada a coordenação das ações necessárias a sua implementação e recomendado a implantação de um sistema de acompanhamento permanente das ações empreendidas, em consonância com as referidas Diretrizes Estratégicas, junto aos principais atores que compõem o Sinmetro, utilizando-se de parcerias, caso necessário.

Nos dois documentos anteriores as diretrizes estratégicas tinham como principal objetivo a definição de ações visando fortalecer a metrologia no País, dando prioridade à capacitação e consolidação do Inmetro como *locus* do conhecimento em metrologia e em suas áreas afins. Nesse documento, dois novos objetivos para as diretrizes estratégicas foram acrescidos, são eles:

- ☞ Servir de base às ações, no âmbito da metrologia, que permeiam a política de inserção internacional do País e o aumento da competitividade internacional da produção brasileira de bens e serviços, no contexto do Plano Brasil Maior;
- ☞ Definir as prioridades para expandir, integrar, modernizar e consolidar o sistema metrológico nacional e fortalecer as atividades de pesquisa e inovação em metrologia e qualidade, que se configuram como áreas estratégicas para o desenvolvimento e a soberania do País.

Estão explicitadas as linhas de atuação, tanto das instituições que atuam no âmbito da metrologia legal quanto das que atuam no âmbito da metrologia científica e industrial e,

também, as interações dessas instituições com as empresas brasileiras e a sociedade em geral, além de considerar as diretrizes do Plano Brasil Maior e do Sistema Brasileiro de Tecnologia.

O documento em relação ao seu predecessor mantém a estrutura em seções, atualiza os conteúdos dos temas já abordados e acrescenta um novo eixo da metrologia, o meio ambiente.

As seções são:

**Seção 1:** Do Plano Brasil Maior e da Política de Desenvolvimento Produtivo;

**Seção 2:** Abrangência e importância da metrologia;

**Seção 3:** Estrutura básica para a organização da metrologia;

**Seção 4:** A atual situação da metrologia brasileira;

**Seção 5:** O Inmetro como o Instituto Nacional de Metrologia do Brasil;

**Seção 6:** A metrologia para áreas estratégicas específicas;

**Seção 7:** A metrologia legal;

**Seção 8:** A estrutura nacional para a confiabilidade das medições;

**Seção 9:** Metrologia e meio ambiente;

**Seção 10:** A educação em metrologia;

**Seção 11:** Metrologia para apoio à inovação.

A primeira seção faz referência ao Plano Brasil Maior que estabeleceu para o período 2011-2014, a nova política industrial, tecnológica, de serviços e de comércio exterior do País que dá continuidade à Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), iniciada com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), nas quais a metrologia tem papel estratégico no apoio à sustentabilidade, inovação e à competitividade do setor produtivo nacional, assim como nos segmentos de saúde, meio ambiente, segurança e defesa do País. Os desafios, as principais ações e metas e as orientações estratégicas que direcionam as ações do Plano Brasil Maior são destacadas nessa seção. As orientações estratégicas são:

- Promover a inovação e o desenvolvimento tecnológico;
- Criar e fortalecer competências críticas da economia nacional;
- Aumentar o adensamento produtivo e tecnológico das cadeias de valor;
- Ampliar os mercados, interno e externo, das empresas brasileiras;
- Garantir crescimento socialmente inclusivo e ambientalmente sustentável;
- Ampliar os níveis de produtividade e competitividade da indústria brasileira.

A metrologia, por seu destacado papel no apoio à inovação e à competitividade, cumpre importantes funções dentro dos objetivos do Plano Brasil Maior.

Na segunda seção destaca-se a importância da metrologia e sua interação com as políticas públicas do País. São listados nessa seção os principais fatores que concorrem para o crescimento da importância da metrologia no Brasil e no mundo, dentre os quais se destacam:

- Processos industriais, intensivos em tecnologia, que requerem medições de alto refinamento e confiabilidade para um grande número de grandezas;
- A busca constante por inovação para a competitividade onde medições confiáveis podem levar a melhorias incrementais da qualidade, bem como a novas tecnologias, ambas importantes fatores de inovação;
- A crescente consciência da cidadania e o reconhecimento dos direitos do consumidor e do cidadão, requerendo medidas confiáveis em novas e complexas áreas, especialmente no campo da química, materiais, biologia e nanometrologia;
- A globalização nas relações comerciais e nos sistemas produtivos de todo o mundo, potencializam a demanda por metrologia, envolvendo um grande número de grandezas a serem medidas com incertezas cada vez menores e com maior credibilidade, a fim de superar as barreiras técnicas ao comércio;
- No Brasil a entrada em operação das Agências Reguladoras intensificou a demanda por metrologia em áreas que antes não necessitavam de um grande rigor, exatidão e imparcialidade nas medições, como em alta tensão elétrica, telecomunicações, grandes vazões e grandes volumes de fluidos.

A terceira seção aborda a estrutura básica requerida para a organização da metrologia no contexto internacional tendo o Bureal Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) como principal centro internacional de metrologia responsável pela realização e disseminação das unidades de medida do Sistema Internacional de Unidades (SI) e sua harmonização em nível mundial. Cabe também aos Institutos Nacionais de Metrologia (INM), no âmbito de cada país, a realização dessas tarefas que requerem elevado conhecimento científico e tecnológico, além de reconhecimento internacional, o que implica permanente e vigorosa atividade de pesquisa científica e tecnológica, na fronteira do conhecimento. Verifica-se um forte movimento de articulação dos Institutos Nacionais de Metrologia, com o apoio do BIPM, e no qual o Brasil está inserido, que tem por finalidade garantir a confiabilidade, credibilidade, rastreabilidade, universalidade e coerência nas medições realizadas em todo o mundo.

Nessa seção, a partir de uma visão global da metrologia nas grandes economias mundiais, estão identificados os quatro componentes principais que contribuem na formação da estrutura metrológica, quais sejam:

- Sistema de controle metrológico de caráter compulsório, em áreas sujeitas à regulamentação do Estado - a metrologia legal;
- Laboratórios de calibração e de ensaios sejam estas entidades privadas ou públicas, de elevada capilaridade, estabelecidos em função das necessidades do mercado, no que se refere aos serviços requisitados pelos diversos setores da economia, das demandas sociais e do Estado. Em qualquer dos casos, eles devem operar dentro de regras que assegurem sua credibilidade, sua qualidade e garantam as condições de disponibilidade, de concorrência e os direitos do cliente final;
- Instituto metrológico nacional, de direito público (em alguns poucos países é uma instituição privada, mas com controle e subvenção do Estado), que se responsabiliza pelos padrões metrológicos nacionais e pela gestão e operação das funções estratégicas inerentes ao topo da cadeia de rastreabilidade no País;
- Forte articulação internacional por intermédio dos organismos regionais, do Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM) e do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM).

A quarta seção dá ênfase à questão do provimento da rastreabilidade metrológica hoje disponível aos usuários dos serviços de metrologia no Brasil através de diversas rotas: Laboratórios acreditados pela Cgcre com reconhecimento internacional e cuja rastreabilidade de seus instrumentos e padrões ao SI é estabelecida direta ou indiretamente aos padrões nacionais de referência metrológica do Inmetro que, por sua vez, alcançam o topo da hierarquia metrológica mundial em razão de sua participação em comparações chave coordenadas pelo BIPM; Laboratórios acreditados de outro país signatário de acordos de reconhecimento mútuo (MRA); e excepcionalmente Laboratórios que embora não acreditados possam demonstrar rastreabilidade ao SI.

Essa seção também faz referência às Redes Metrológicas que conceitua como sendo associações civis, de direito privado, sem fins lucrativos, de interesse público, reunindo laboratórios de calibração e de ensaios, com o objetivo de fortalecer a infraestrutura de laboratórios qualificados para apoiar o sistema produtivo da região/estado onde atua.

A quinta seção trata do Inmetro que é o órgão responsável pela execução da política metrológica nacional e responsável também pela gestão e operação das funções estratégicas inerentes ao seu escopo de atuação. Destaca a sua missão: “Prover confiança à sociedade brasileira nas medições e nos produtos, por meio da metrologia e da avaliação da conformidade, promovendo a harmonização das relações de consumo, a inovação e a



competitividade do País”. E também as suas atribuições que foram reformuladas pela Lei 12.545 de 2011 com o objetivo de melhorar a atuação do órgão no apoio à inovação do setor produtivo e aprimorar o controle de qualidade de produtos estrangeiros que não atendam a requisitos técnicos estabelecidos.

Nessa seção, o documento esclarece que no modelo de operação dos INM de países industrializados predominam importantes características comuns, pois, esses Institutos atuam como instrumento fundamental de políticas públicas, principalmente nas áreas de indústria e comércio exterior, ciência e tecnologia, saúde, meio ambiente e defesa da cidadania, estando comprometidos direta e proativamente com o desenvolvimento e a competitividade das indústrias de seus países, bem como com a defesa de outros interesses nacionais. As características comuns citadas são:

- Instituição que concentra e supervisiona o conjunto das funções básicas de metrologia fundamental do país, provendo referências metrológicas confiáveis e de alta qualidade;
- Lócus de conhecimento avançado e de infraestrutura tecnológica moderna;
- Instrumento de transferência de conhecimentos e de prestação de serviços de alta tecnologia ao setor produtivo;
- Representante oficial do país, no seu campo de atividade, junto a fóruns internacionais e regionais e a instituições estrangeiras de metrologia.

Por fim, fala do papel do Inmetro na inserção internacional e apresenta as suas diretrizes estratégicas para o período 2013-2017 num total de 18 diretrizes.

A sexta seção refere-se à metrologia para áreas estratégicas específicas. São 15, as áreas para as quais o documento caracteriza e descreve o estágio atual, discorre sobre as necessidades e perspectivas e apresenta as diretrizes estratégicas para a metrologia:

1. Metrologia na Área Nuclear;
2. Metrologia de Tempo e Frequência;
3. Metrologia de Frequências Ópticas;
4. Metrologia Química;
5. Medições Dinâmicas;
6. Metrologia Quântica Aplicada às Áreas de Metrologia Óptica e de Metrologia Elétrica;
7. Metrologia em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC);
8. Metrologia nas Atividades de Segurança e Defesa;

9. Metrologia no Setor Espacial;
10. Metrologia Forense;
11. Metrologia em Ciências da Vida;
12. Nanometrologia;
13. Metrologia de Materiais;
14. Metrologia Óptica: Tecnologias Eficientes em Iluminação;
15. Metrologia na Área de Energia.

A sétima seção aborda a metrologia legal definindo-a como um conjunto de atividades e procedimentos técnicos, jurídicos e administrativos, estabelecidos por meio de dispositivos legais, pelas autoridades públicas, visando a garantir a qualidade e a credibilidade dos resultados das medições envolvendo transações comerciais, a saúde humana, o meio ambiente e a segurança do cidadão. Destaca o foco de atenção da metrologia legal dirigido para as seguintes direções:

- a) A correta correspondência entre o conteúdo efetivo e o conteúdo nominal dos produtos pré-medidos;
- b) A confiabilidade dos instrumentos de medição utilizados nas transações comerciais, na prática médica com finalidade de subsidiar o diagnóstico e o tratamento, para fins de monitoramento ambiental e para propiciar maior segurança às pessoas;
- c) A segurança, a equidade e a eficácia das atividades essenciais do Estado, promovendo os meios para a realização de medições adequadas e confiáveis;
- d) As atividades produtivas, tendo em vista disponibilizar às empresas instrumentos de medição mais adequados e compatíveis com suas necessidades;
- e) O apoio à indústria nacional de instrumentos de medição e de produtos pré- medidos, visando à melhoria da confiabilidade das medições, à correta indicação do conteúdo nominal de seus produtos e ao aumento de sua competitividade.

Para a para a metrologia legal são 19 as diretrizes estratégicas definidas para o período 2013-2017.

A oitava seção trata da estrutura nacional para a confiabilidade metrológica discorrendo sobre a importância dos INM como ponto de partida de uma longa cadeia formada por um conjunto de laboratórios de calibração e de ensaios, de produtores de materiais de referência e de provedores de ensaios de proficiência acreditados pelo organismo de acreditação nacionalmente reconhecido, cujo objetivo, em última análise, é prover confiabilidade metrológica ao usuário final. Complementa esclarecendo que se trata de um conjunto de

instituições – públicas, privadas, e não governamentais – da maior importância para o desenvolvimento do País e para a competitividade das empresas nacionais, nos mercados interno e externo. Destaca que a confiabilidade do conjunto é proporcionada pela acreditação (reconhecimento de competência) das instituições envolvidas, concedido por organismos de acreditação amplamente aceitos e reconhecidos, tanto em âmbito nacional pelo Governo, a indústria e outras partes interessadas, quanto no âmbito internacional, por meio dos acordos de reconhecimento mútuo, regionais e internacionais.

Nessa seção o documento também descreve a estrutura atual existente no País para prover confiabilidade metrológica às medições citando que uma robusta infraestrutura de TIB é fator vital para a qualidade. Estrutura formada por um conjunto laboratórios do Inmetro e por laboratórios acreditados por ele, os quais congregam competências técnicas e capacitação laboratorial, que asseguram o provimento de serviços de metrologia confiáveis e a disseminação das unidades de medidas. Também compõem essa estrutura, cita o documento, outros laboratórios vinculados a redes e instituições metrológicas que são avaliados por critérios formais, a exemplo da Rede Brasileira de Laboratórios Analíticos em Saúde (REBLAS), no âmbito da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), os laboratórios credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), laboratórios credenciados pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), os laboratórios cadastrados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP), e Redes Metrológicas Estaduais. O documento estabelece 21 diretrizes estratégicas para a confiabilidade das medições.

A nona seção aborda a questão da sustentabilidade e a sua relação com a metrologia, bem como a questão da metrologia aplicada às questões do meio ambiente. Estabelece quatro diretrizes estratégicas para a metrologia aplicadas a essa área.

A décima seção trata da questão da educação voltada para a metrologia e a educação em geral ressaltando que a educação de qualidade em todos os níveis é um fator fundamental para o desenvolvimento e o principal mecanismo de redução permanente da desigualdade social. Destaca a educação profissional e os programas em curso nessa área implementados pelo governo e dar ênfase no papel do Inmetro para a formação de profissionais especializados na área de metrologia através da introdução de conceitos básicos de metrologia na formação profissional, seja na educação formal, em seus diversos níveis, seja na educação continuada, formando profissionais altamente qualificados para atender à demanda por estes profissionais, entre outros, nas indústrias, universidades, laboratórios acreditados, laboratórios atuantes

junto aos órgãos reguladores. São dez as diretrizes estratégicas para a consolidação e desenvolvimento de uma educação e cultura metrológicas no Brasil, no período 2013 – 2017.

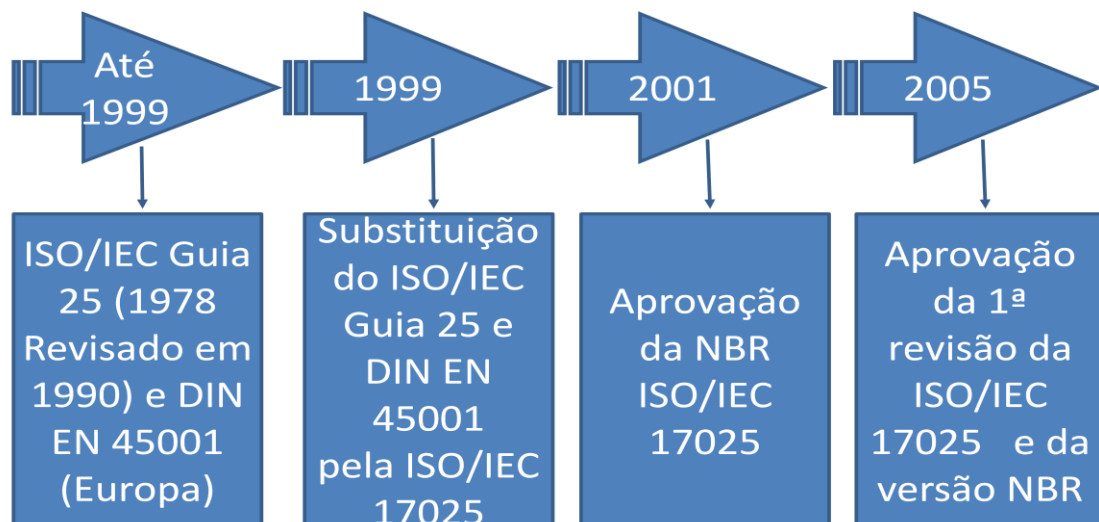
A décima primeira e última seção discute a questão da importância da inovação para o avanço da indústria brasileira. Argumenta que esse avanço deve ser apoiado, sobretudo, no desenvolvimento científico e tecnológico endógeno e em sua incorporação crescente ao processo produtivo, diferenciando-se competitivamente por meio de inovações. Destaca o papel estruturante da metrologia no apoio a inovação nas empresas pela infraestrutura laboratorial metrológica existente, organizada em suas diversas redes como ofertantes de serviços metrológicos, com a qualidade exigida pelo mercado, que pode contribuir para o setor empresarial reduzindo custo e tempo do desenvolvimento e avaliação das inovações. E apresenta as dez diretrizes estratégicas da metrologia para o apoio a inovação.

### 2.3 A NORMA ABNT NBR ISO / IEC 17025

A norma ISO/IEC 17025, documento de referência empregado para avaliar a competência dos laboratórios acreditados e postulantes a acreditação, resultou da ampla experiência na implementação do ISO/IEC Guia 25 e da norma EN 45001. A publicação em 1978 da primeira edição do ISO/IEC Guia 25 inicia a internacionalização do processo de padronização das atividades dos laboratórios de ensaio e calibração. A segunda edição foi publicada em 1982 e corrigia lacunas de sua aplicação aos laboratórios de calibração, e a terceira e última edição em 1990. Na Europa, em razão da não aceitação do Guia 25, vigorava a EN 45001 como norma para reconhecer a competência dos ensaios e calibrações realizadas pelos laboratórios. Segundo Bicho e Valle (2001) os dois documentos de referência continham imperfeições caracterizadas por níveis de detalhamento insuficientes para permitir uma aplicação/interpretação consistente e sem ambiguidades, que mais tarde (1995), levaram a ISO a iniciar estudos de revisão através do *Working Group 10 (WG 10)* da ISO/CASCO (*Committee on Conformity Assessment*).

Como resultado desse trabalho, foi publicada em 1999 a norma ISO/IEC 17025 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, que substituiu os citados documentos de referência. Essa primeira edição tinha como referência as normas ISO 9001:1994 e ISO 9002:1994 que foram substituídas pela norma ISO 9001:2000, o que tornou necessário um realinhamento efetivado com a publicação da segunda edição em 2005. No Brasil a ABNT publicou a versão NBR ISO/IEC 17025:2001 em janeiro de 2001 e em razão do realinhamento necessário publicou em 2005 a segunda edição NBR ISO/IEC 17025:2005. Essa evolução histórica está mostrada abaixo na figura 02.

**Figura 02** - Evolução histórica da norma ISO/IEC 17025



Para Bicho e Valle (2001) os principais objetivos da norma ISO/IEC 17025 são:

- a) Estabelecer um padrão internacional e único para atestar a competência dos laboratórios para realizarem ensaios e/ou calibrações, incluindo amostragem. Tal padrão facilita o estabelecimento de acordos de reconhecimento mútuo entre os organismos de credenciamento nacionais;
- b) Facilitar a interpretação e a aplicação dos requisitos, evitando ao máximo opiniões divergentes e conflitantes. Ao incluir muitas notas que apresentam esclarecimentos sobre o texto, exemplos e orientações, a 17025 reduz a necessidade de documentos explicativos adicionais;

A norma NBR ISO/IEC 17025:2005 está estruturada em cinco capítulos e dois anexos assim nomeados:

**Capítulo 1:** Objetivo

**Capítulo 2:** Referências Normativas

**Capítulo 3:** Termos e Definições

**Capítulo 4:** Requisitos da Direção

**Capítulo 5:** Requisitos Técnicos

**Anexo A:** Matriz de Correlação com a ABNT NBR ISO 9001:2000

**Anexo B:** Orientações para o Estabelecimento de Aplicações para Áreas Específicas.

O primeiro capítulo (Objetivo) delimita o campo de aplicação ao estabelecer que a norma:

- Especifica requisitos gerais para a competência em realizar ensaios e/ou calibrações, incluindo amostragem;
- Cobre ensaios e calibrações utilizando métodos normalizados, não normalizados e desenvolvidos pelo laboratório;
- É aplicável a todas as organizações, incluem laboratórios de primeira, segunda e terceira partes;
- É aplicável a todos os laboratórios independentemente do número de pessoas ou da extensão do escopo. Atividades não realizadas pelo laboratório, os requisitos referentes não são aplicáveis;
- Deve ser utilizada pelos laboratórios no desenvolvimento do seu sistema de gestão para a qualidade, operações técnicas e administrativas;
- Não cobre a conformidade com requisitos regulamentares e de segurança sobre a operação de laboratórios;

- Cobre também os requisitos da ABNT NBR ISO 9001.

O segundo capítulo (Referências Normativas) relaciona as referências indispensáveis para a aplicação da Norma, quais sejam:

- NBR ISO/IEC 17000 – Avaliação de Conformidade – Vocabulário e princípios gerais;
- VIM: Portaria INMETRO n° 29 de 10 de março de 1995 - Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia, emitido por BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP e OIML.

O terceiro capítulo (Termos e Definições) apenas enfatiza que para os efeitos da Norma, aplicam-se os termos e definições da norma ABNT NBR ISO/IEC 17000 e do Vocabulário Internacional de Metrologia.

Os capítulos 4 e 5 estabelecem, respectivamente, os Requisitos da Direção e os Requisitos Técnicos que reúnem um conjunto de obrigações cujo cumprimento evidencia que o laboratório:

- Tem implementado um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ);
- É tecnicamente competente para realizar ensaios e/ou calibrações dentro do seu escopo;
- É capaz de produzir resultados tecnicamente válidos.

São quinze os requisitos de direção prescritos na norma a serem atendidos pelo SGQ implementado pelo laboratório, e que estão mostrados a seguir na figura 03.

**Figura 03** - Requisitos de Direção da NBR ISO/IEC 17025:2005



O atendimento aos requisitos técnicos prescritos na norma assegura a competência técnica do laboratório para realizar calibrações e/ou ensaios do seu escopo de acreditação. A figura 04 a seguir mostra os dez requisitos.

**Figura 04** - Requisitos Técnicos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005



### 2.3.1 Requisitos da Direção

#### a) Organização

Esse requisito refere-se às condições que o laboratório precisa atender na implementação de seu sistema de gestão estabelecendo que:

- O Laboratório ou a Organização do qual faz parte deve ser uma entidade legalmente responsável;
- O Laboratório deve realizar suas atividades de ensaio e calibração de modo a atender aos requisitos da Norma e satisfazer as necessidades dos clientes, das autoridades regulamentadoras ou das organizações que fornecem reconhecimento;
- O Sistema de Gestão deve cobrir trabalhos realizados nas instalações permanentes, fora delas, associadas, temporárias ou móveis;
- A Alta Direção deve assegurar o estabelecimento de processos de comunicação adequados, e a comunicação a respeito da eficácia do sistema de gestão.

O Laboratório também deve definir uma estrutura organizacional e gerencial formada por um gerente técnico, um gerente da qualidade e pessoal técnico com autoridade e os



recursos necessários para desempenhar suas tarefas. O Quadro II destaca os requisitos a serem atendidos ao se designar pessoas para a função de Gerente da Qualidade e de Gerente Técnico.

**Quadro II** – Requisitos para as funções de Gerente da Qualidade e de Gerente Técnico

<b>REQUISITOS</b>	
<p style="text-align: center;"><b>GERENTE DA QUALIDADE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acesso direto a Alta Direção do Laboratório;</li> <li>• Autoridade e Responsabilidade por implementar e manter o SGQ;</li> <li>• Responsabilidade por planejar e organizar as Auditorias Internas;</li> <li>• Atribuições e Responsabilidades definidas no Manual da Qualidade.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>GERENTE TÉCNICO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responsabilidade pela provisão dos recursos (investimentos);</li> <li>• Responsabilidade total pelas operações técnicas;</li> <li>• Assinar os Certificados de Calibração e Relatórios de Ensaios;</li> <li>• Identificar e providenciar o treinamento do pessoal técnico;</li> <li>• Atribuições e Responsabilidades definidas no Manual da Qualidade.</li> </ul>

Em síntese o Laboratório deve ter pessoal técnico:

- Treinado nas atividades que realizam;
- Com competência técnica (formação adequada e experiência);
- Com supervisão adequada (estagiários e recém-contratados);
- Com recursos técnicos e materiais;
- Livre de pressões internas e externas e de influências indevidas;
- Consciente da pertinência e importância de suas atividades;
- Consciente de como contribuem para os objetivos do SGQ.

#### **b) O Sistema de Gestão**

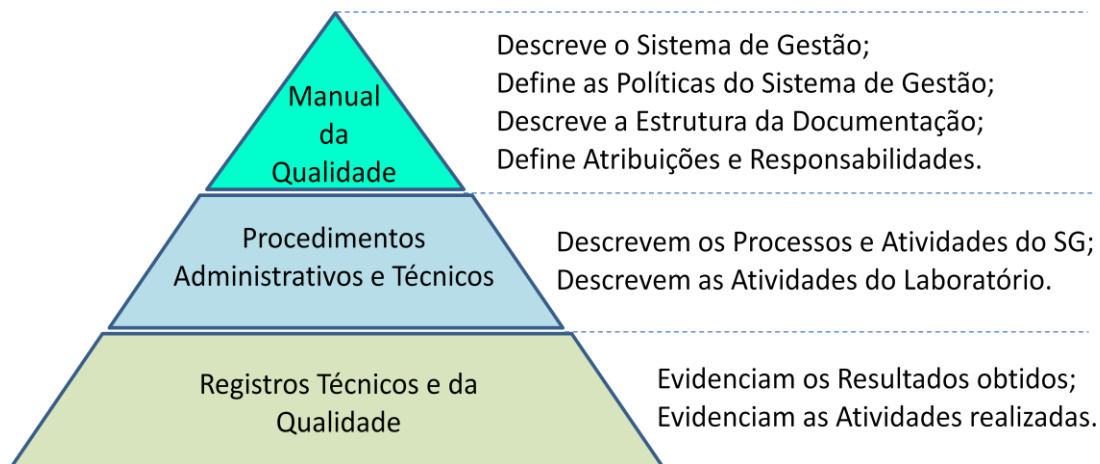
O atendimento a esse requisito estabelece que o sistema de gestão para laboratórios acreditados e postulantes a acreditação devam ser apropriados ao escopo de suas atividades e documentado na extensão necessária para assegurar a qualidade dos resultados de ensaios e/ou calibrações. Requer também o comprometimento da Alta Direção do Laboratório com a

melhoria contínua da eficácia do sistema de gestão. O Laboratório deve elaborar um manual da qualidade que:

- Declare a política e os objetivos da qualidade;
- Faça referência aos procedimentos administrativos e técnicos;
- Defina as atribuições e responsabilidades do Gerente Técnico e do Gerente da Qualidade;
- Descreva a estrutura da documentação usada no sistema de gestão;

A estrutura documental deve obedecer a uma hierarquia, conforme modelo apresentado na figura 05 a seguir:

**Figura 05** – Estrutura documental do sistema de gestão



### c) Controle de Documentos

Constitui-se também como requisito que toda a documentação do laboratório esteja submetida a um controle que deve ser efetivado a partir de uma lista mestra ou de um procedimento equivalente que identifique a situação da revisão atual e a distribuição dos documentos do sistema de gestão. Todos os documentos devem ser analisados criticamente e aprovados para uso por pessoal autorizado antes de serem emitidos e periodicamente devem ser analisados criticamente e, quando necessário, revisados para assegurar contínua adequação e conformidade com os requisitos aplicáveis.

### d) Análise Crítica de Pedidos, Proposta e Contratos

Para atendimento a esse requisito o Laboratório deve estabelecer e manter políticas e procedimentos que assegurem que:

- Os requisitos e os métodos a serem utilizados sejam adequadamente definidos,

documentados e compreendidos;

- Tem capacidade e recursos para atender aos requisitos;
- O método de calibração e/ou ensaio selecionado é apropriado e capaz de atender aos requisitos dos clientes.

O Laboratório deve manter registros das análises críticas, inclusive de trabalhos subcontratados, incluindo modificações significativas e discussões pertinentes com o cliente referente a requisitos ou resultados durante o período de execução do trabalho.

#### **e) Subcontratação de Ensaio e Calibrações**

A subcontratação de outro Laboratório de forma eventual ou de forma contínua esta prevista na Norma desde que os seguintes requisitos sejam observados:

- O Laboratório subcontratado deve ser tecnicamente competente;
- O cliente seja informado da subcontratação por escrito;
- O Laboratório deve manter cadastro de todos os subcontratados que utiliza para ensaios e/ou calibrações;
- O Laboratório deve manter registro da evidência da conformidade com a Norma para o trabalho em questão.

O Laboratório é responsável perante o cliente pelo trabalho do subcontratado, exceto no caso em que o cliente ou uma autoridade regulamentadora especificar o subcontratado.

#### **f) Aquisição de Serviços e Suprimentos**

Para a aquisição de suprimentos e serviços a Norma estabelece que o Laboratório deva atender aos seguintes requisitos:

- Ter uma política e procedimento para a seleção e compra de suprimentos e serviços que afetam a qualidade dos ensaios e/ou calibrações;
- Garantir que os suprimentos, reagentes e materiais de consumo não sejam utilizados até que tenham sido inspecionados ou verificados;
- Manter registros das ações tomadas para a verificação da conformidade dos serviços e suprimentos a requisitos especificados;
- Avaliar os fornecedores dos materiais de consumo, serviços críticos e suprimentos que afetam a qualidade dos ensaios e/ou calibrações;

#### **g) Atendimento ao Cliente**

Cooperação, confidencialidade e realimentação, tanto positiva quanto negativa, são os

requisitos essenciais no atendimento ao cliente. O Laboratório deve manter uma boa comunicação com o cliente durante todo o trabalho informando-o sobre qualquer atraso ou desvios importantes na realização dos ensaios e/ou calibrações, e cooperando no sentido de eliminar dúvidas técnicas e contratuais e permitir o acesso às instalações. A realimentação deve ser usada e analisada para aprimorar o sistema de gestão, as atividades de ensaio e/ou calibração e a qualidade do atendimento ao cliente.

#### **h) Reclamações**

Ter uma política e procedimentos para tratar as reclamações de clientes e de outras partes é também um dos requisitos de direção estabelecidos pela ISO/IEC 17025. Todos os registros produzidos referentes a todas as reclamações incluindo as investigações realizadas para identificar e sanar as causas devem ser mantidos.

#### **i) Controle de Trabalhos de Ensaio e/ou Calibração Não Conforme**

O atendimento a esse requisito é exercido através de uma política e procedimentos que devem ser implementados quando qualquer aspecto de seu trabalho de ensaio e/ou calibração, ou os resultados deste trabalho, não estiverem em conformidade com:

- Uma Norma ou Regulamento Metrológico requerido;
- Os Procedimentos do Laboratório;
- Os requisitos acordados com o cliente.

A política e os procedimentos devem garantir a efetivação das seguintes ações:

- Designação de responsabilidades e autoridades pelo gerenciamento;
- Definição e tomadas ações como: interrupção do trabalho, retenções de certificados de calibração e relatórios de ensaio;
- Avaliação da importância do trabalho não conforme;
- Correção imediata juntamente com a decisão sobre a aceitação ou não do trabalho não conforme;
- Notificação ao cliente e cancelamento do trabalho, quando necessário;
- Definição da responsabilidade pela autorização da retomada do trabalho.

#### **j) Melhoria**

O aprimoramento da eficácia do sistema de gestão do laboratório é um requisito a ser atendido de forma contínua por meio do uso dos seguintes recursos:

- Política da qualidade;
- Objetivos da qualidade;

- Resultados das auditorias;
- Análise de dados;
- Ações preventivas e corretivas;
- Análise crítica pela direção.

### k) Ação Corretiva

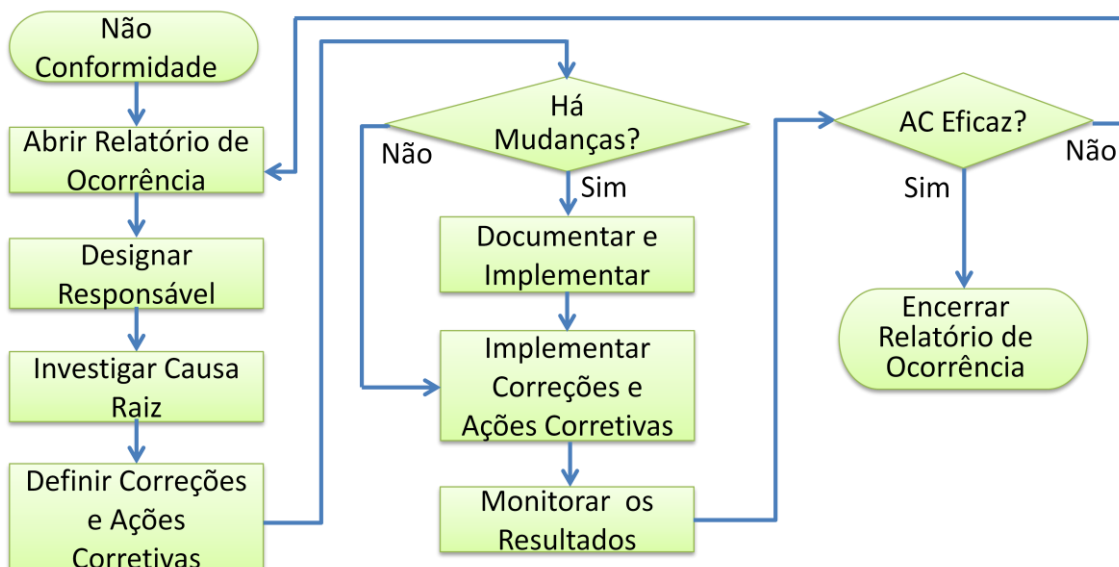
Esse requisito estabelece que o laboratório deva ter uma política, um procedimento e designar autoridades apropriadas para implementar as ações corretivas sempre que no sistema de gestão ou nas operações técnicas forem identificados:

- Trabalhos não conformes;
- Desvios das políticas;
- Desvios dos procedimentos.

O tratamento dessas não conformidades, para a eliminação de suas causas, deve ser realizado com o emprego de ferramentas administrativas que possibilitem a investigação da causa raiz por ser essa fundamental para a determinação de ações corretivas que eliminem e previnam a reincidência do problema. O processo de investigação, além de contemplar a análise das causas, deve monitorar os resultados para a garantia da eficácia das ações corretivas.

A execução desse requisito deve obedecer ao fluxograma apresentado na figura 06 a seguir.

**Figura 06** – Fluxograma para tratamento de não conformidade



### **l) Ação Preventiva**

Esse requisito estabelece que o laboratório desenvolva ações pró-ativas para identificar potenciais fontes de não conformidades e oportunidades de melhoria sejam técnicas ou referentes ao sistema de gestão. A ação preventiva pode envolver:

- A análise crítica dos procedimentos técnicos e administrativos;
- A análise de dados, incluindo a análise de tendência e risco;
- Os resultados de ensaios de proficiência.

### **m) Controle de Registros**

A manutenção e controle de registros é um requisito que o laboratório deve atender através de procedimentos que estabeleçam a forma de identificação, coleta, indexação, acesso, arquivo, armazenamento e manutenção, tanto dos registros técnicos como dos registros da qualidade. É também requisito que o laboratório tenha procedimentos para proteger, fazer cópias de segurança dos registros armazenados em meio eletrônico, prevenir o acesso ou emendas não autorizadas nesses registros. Todos os registros devem:

- Ser legíveis;
- Ser armazenados e preservados;
- Ser prontamente recuperados;
- Estar livres de danos, deterioração e perdas;
- Ter tempo de retenção estabelecido;
- Ser mantidos seguros e com confidencialidade.

### **n) Auditorias Internas**

A realização de auditorias internas que cubram todos os elementos do sistema de gestão do laboratório, incluindo as atividades de ensaio e/ou calibração, se constitui em um importante requisito a ser implementado periodicamente, de acordo com um cronograma e um procedimento. O propósito é constatar se as operações do laboratório continuam a atender aos requisitos:

- Do seu Sistema de Gestão;
- Da norma NBR ISO/IEC 17025;
- De Portarias, Normas e Regulamentos do Inmetro pertinentes a acreditação.

O programa de auditoria interna deve ser preparado de modo a:

- Cobrir todos os elementos do sistema de gestão;
- Incluir as atividades de ensaio e/ou calibração;

- Completar o ciclo da auditoria no período de um ano.

#### **o) Análise Crítica pela Direção**

A análise crítica do sistema de gestão do laboratório e das atividades de ensaio e/ou calibração é um requisito da Norma a ser atendido pela alta direção do laboratório, periodicamente e de acordo com um cronograma e um procedimento, predeterminados. O propósito é assegurar a contínua adequação e eficácia do sistema de gestão do laboratório e, se necessário, introduzir mudanças ou melhorias. A análise crítica deve fechar o seu ciclo no período de um ano e deve considerar:

- A adequação das políticas e procedimentos;
- Relatórios do pessoal gerencial e de supervisão;
- Resultado de auditorias internas recentes;
- Ações corretivas e preventivas;
- Avaliações realizadas por organizações externas;
- Resultados de comparações interlaboratoriais ou ensaios de proficiência;
- Mudanças no volume e tipo de trabalho;
- Realimentação de clientes;
- Reclamações;
- Recomendações para melhoria;
- Outros fatores relevantes, tais como atividades de controle da qualidade, recursos e treinamento de pessoal.

### **2.3.2 Requisitos Técnicos**

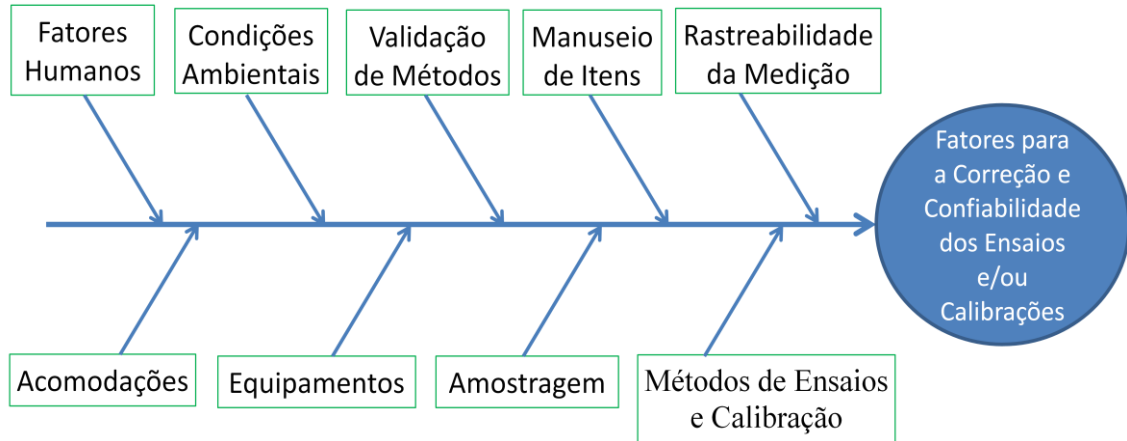
#### **a) Generalidades**

A correção e confiabilidade dos ensaios e/ou calibrações são determinados por diversos fatores que devem ser levados em conta pelo laboratório como requisitos da Norma a serem atendidos nas seguintes situações:

- Desenvolvimento dos métodos e procedimentos de ensaio e calibração;
- Treinamento e qualificação do pessoal;
- Seleção e calibração do equipamento que utiliza.

O diagrama de Ishikawa, mostrado na figura 07, a seguir, relaciona as contribuições a esses fatores.

**Figura 07** – Contribuições aos fatores que determinam a correção e a confiabilidade



### b) Pessoal

Com relação ao pessoal que compõe a equipe técnica do laboratório a norma ANNT NBR ISO/IEC 17025 estabelece requisitos de competência, de qualificação e de metas para a formação, treinamento e habilidades. O atendimento a esses requisitos deve ser assegurado a partir da implementação das seguintes ações:

- Adoção de uma política e procedimentos para identificar as necessidades de treinamento e proporcioná-las ao pessoal;
- Elaboração de um programa de treinamento adequado às tarefas do laboratório, atuais e previstas;
- Avaliação da eficácia dos treinamentos proporcionados;
- Utilização de pessoal que seja empregado ou contratado;
- Emprego de pessoal técnico e pessoal-chave de apoio, adicionados ou contratados, competentes e supervisionados e que trabalhem de acordo com o sistema de gestão;
- Descrição das funções atuais do pessoal gerencial, técnico e do pessoal-chave de apoio, envolvidos em ensaios e/ou calibrações, com a definição de responsabilidades;
- Manutenção de registros referentes às autorizações, competências, qualificações profissional e educacional, treinamento, habilidades e experiências relevantes.

### c) Acomodações e Condições Ambientais

O atendimento a esse requisito passa pelas instalações do laboratório que devem ser organizadas de tal modo a:

- Facilitar a realização correta dos ensaios e/ou calibrações;
- Manter uma boa limpeza e arrumação;



- Propiciar uma separação efetiva entre áreas vizinhas nas quais existam atividades incompatíveis;
- Facilitar o uso e o controle de acesso às áreas que afetem a qualidade dos ensaios e/ou calibrações.

As condições ambientais devem ser monitoradas, controladas e registradas e o laboratório deve assegurar que não invalidem o resultado de qualquer medição e nem mesmo afetem adversamente a qualidade requerida. Se as condições ambientais comprometerem os resultados o trabalho de ensaio e/ou calibração deve ser interrompido. Merece atenção os seguintes requisitos técnicos para as acomodações e condições ambientais que devem ser documentados, quando possam afetar os resultados dos ensaios e/ou calibrações:

- Alimentação de energia elétrica: Estabilidade de tensão, corrente e frequência, distorção harmônica e aterramento;
- Nível de Iluminamento das bancadas de trabalho;
- Distúrbios eletromagnéticos;
- Radiação;
- Temperatura;
- Umidade;
- Poeira;
- Níveis sonoros;
- Níveis de vibração.

#### **d) Métodos de Ensaio e Calibração e Validação de Métodos**

A norma NBR ISO/IEC 17025 estabelece como requisito que o laboratório, dentro do seu escopo, deva selecionar métodos e procedimentos para os ensaios e/ou calibrações que:

- Atendam às necessidades do cliente;
- Sejam apropriados aos ensaios e/ou calibrações;
- Preferencialmente, tenham sido publicados em normas técnicas internacionais, regionais ou nacionais;
- Possa assegurar o uso da última edição ou revisão da norma, salvo se não apropriado ou possível;

O laboratório pode também utilizar métodos de ensaio e/ou calibração não normalizados; métodos criados/desenvolvidos pelo próprio laboratório; especificados pelo fabricante do equipamento ou pelo cliente; métodos normalizados usados fora dos escopos

para os quais foram concebidos; ampliações de métodos normalizados e modificações de métodos normalizados. O requisito, nesses casos, é que se tenha a confirmação de que são apropriados para o uso pretendido, ou seja, que sejam validados de forma apropriada e o seu emprego submetido a acordo com o cliente. A validação precisa ser suficientemente abrangente, ter os resultados obtidos e o procedimento registrados e ter uma declaração de que o método é adequado ou não para o uso pretendido.

A estimativa da incerteza de medição é também um requisito para o qual o laboratório deve aplicar um procedimento que considere componentes de todas as fontes importantes de incertezas usando métodos de análise apropriados. A confiabilidade do resultado de uma medição resulta da declaração da incerteza de medição que o acompanha, que deve estar adequadamente estimada.

#### **e) Equipamentos**

Com relação aos equipamentos, a norma NBR ISO/IEC 17025 estabelece como requisito que laboratório deva ser aparelhado com todos os equipamentos para amostragem, medição e ensaio requeridos para o desempenho correto dos ensaios e/ou calibrações. O atendimento a esse requisito deve ser assegurado com a utilização de equipamentos que:

- Sejam capazes de alcançar a exatidão requerida pelo ensaio e/ou calibração;
- Atendam às especificações pertinentes aos ensaios e/ou calibrações;
- Tenham um programa de calibração e de manutenção;
- Estejam calibrados ou verificados antes do uso;
- Sejam operados por pessoal autorizado e competente;
- Tenham instruções atualizadas sobre o uso e manutenção prontamente disponíveis, inclusive o manual de operação;
- Estejam protegidos contra ajustes que invalidariam os resultados dos ensaios e/ou calibrações. Tanto o *hardware* quanto o *software*.

É também requisito da Norma que o laboratório tenha procedimentos para:

- Efetuar em segurança o manuseio, transporte, armazenamento, uso e manutenção planejada dos equipamentos de medição;
- Realizar as verificações intermediárias às calibrações.

#### **f) Rastreabilidade de Medição**

O atendimento a esse requisito visa garantir a validade e confiabilidade dos resultados apresentados pelos laboratórios. Estabelece que o laboratório tenha um programa e um

procedimento para a calibração dos equipamentos utilizados em ensaio e/ou calibração, inclusive os de medições auxiliares, que tenham efeito significativo sobre a exatidão ou validade do resultado do ensaio, calibração ou amostragem, de modo a, assegurar que os equipamentos de medição do laboratório sejam calibrados antes de entrar em serviço.

O programa de calibração dos equipamentos deve ser preparado de tal forma que assegure, através de uma hierarquia de calibração, a rastreabilidade ao Sistema Internacional de Unidades (SI).

Para os padrões de referência do laboratório é requisito da Norma que:

- Tenham um programa e procedimento para a calibração;
- A calibração seja realizada em um organismo que possa prover a rastreabilidade ao SI;
- Sejam utilizados apenas para calibração e não para outras finalidades;
- Sejam calibrados antes e depois de qualquer ajuste;
- A realização de verificações intermediárias às calibrações de acordo com procedimentos e cronogramas definidos;
- Tenham procedimentos para efetuar o manuseio, transporte, armazenamento e uso.

#### **g) Amostragem**

Quando o laboratório realiza amostragem de substâncias, materiais ou produtos para ensaio ou calibração a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 estabelece como requisito que o laboratório tenha disponível, no local da amostragem, um plano e procedimentos para a sua realização. A validade dos resultados deve ser assegurada a partir da aplicação de um processo de amostragem abrangente em relação aos fatores a serem controlados e, sempre que possível, o plano de amostragem deve estar fundamentado em processos estatísticos apropriados. Todos os dados e operações relevantes relacionadas à amostragem devem ser registrados.

#### **h) Manuseio de Itens de Ensaio e Calibração**

O manuseio de itens de ensaio e calibração é um requisito que o laboratório deve atender através de procedimentos que estabeleçam a forma de se realizar:

- O transporte;
- O recebimento;
- O manuseio;
- A proteção;

- O armazenamento;
- A identificação;
- A retenção e/ou remoção;
- A proteção e segurança da integridade do item;
- A proteção dos interesses do laboratório e do cliente.

É também requisito da Norma que o laboratório tenha procedimentos e instalações adequadas para evitar deterioração, perda ou dano no item de ensaio ou calibração durante o armazenamento, manuseio e preparação. As condições ambientais, quando especificadas para um dado item, devem ser mantidas, monitoradas e registradas.

#### **i) Garantia da Qualidade de Resultados de Ensaio e Calibração**

Para o atendimento a esse requisito, o laboratório deve ter procedimentos de controle da qualidade que estabeleça a forma de monitorar a validade dos resultados dos ensaios e calibrações realizadas. O registro dos dados, a detecção de tendências e a análise crítica dos resultados através da aplicação, quando praticável, de técnicas estatísticas devem estar contemplados no procedimento e quando esses dados estiverem fora dos critérios pré-definidos o laboratório deve tomar uma ação planejada para corrigir o problema e evitar que resultados incorretos sejam relatados ao cliente.

O monitoramento deve ser planejado e analisado criticamente e pode incluir os seguintes itens sem estar limitado aos mesmos:

- Uso regular de materiais de referência certificados;
- Controle interno da qualidade, utilizando materiais de referência secundários;
- Participação em programas de comparação interlaboratorial ou de ensaios de proficiência;
- Ensaios ou calibrações replicadas, utilizando-se os mesmos métodos ou métodos diferentes;
- Reensaio ou recalibração de itens retidos;
- Correlação de resultados de características diferentes de um item.

#### **j) Apresentação de Resultados**

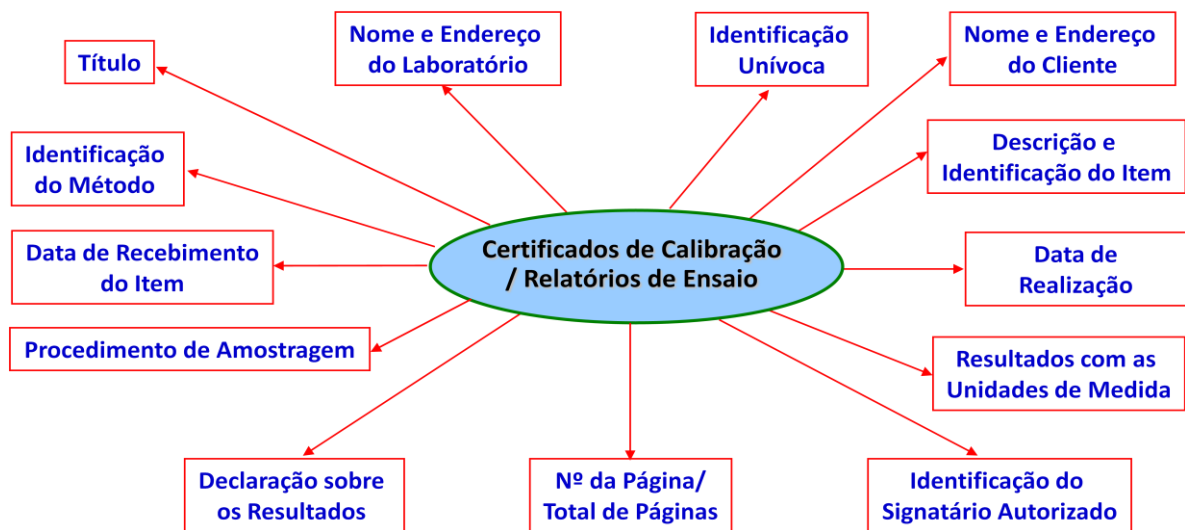
O atendimento a esse requisito visa garantir que os resultados de ensaio e/ou calibração sejam apresentados ao cliente com exatidão, clareza, objetividade, sem ambiguidades, de acordo com instruções específicas dos métodos empregados, constando todas as informações

solicitadas pelo cliente e necessárias à interpretação desses resultados que são apresentados através de um certificado de calibração ou de um relatório de ensaios.

Há também para a apresentação de resultados requisitos referentes a inclusão de opiniões e interpretações, apresentação de resultados de ensaio e calibração obtidos de subcontratados, transferência eletrônica de resultados, formato de relatórios e certificados, e emendas aos relatórios de ensaios e aos certificados de calibração, bem como, a substituição desses documentos, quando necessário. A norma não estabelece nem sugere um modelo para os relatórios ou certificados.

A figura 08, mostrada a seguir, relaciona as informações mínimas que devem ser incluídas em um certificado de calibração ou em um relatório de ensaios, salvo se o laboratório tenha razões válidas para não fazer.

**Figura 08** – Informações mínimas em certificados de calibração ou relatórios de ensaio



## 2.4 O DOCUMENTO ORIENTATIVO DOC-CGCRE-001

Nesse documento de caráter orientativo, editado pela Cgcre, são apresentadas as orientações gerais não só para o processo de acreditação de laboratórios de ensaio e de calibração, tema dessa dissertação, mas também para o processo de acreditação de laboratórios de análises clínicas, produtores de materiais de referência e de provedores de ensaios de proficiência.

Destaca o DOC-CGCRE-001, Rev 10 que a acreditação de um OAC pela Cgcre:

- Representa o reconhecimento formal da competência do OAC para realizar serviços específicos, claramente definidos nos documentos que formalizam a acreditação;
- Não é concedida para atividades de natureza subjetiva ou interpretativa, tais como expressão de opinião, investigação de falhas ou consultoria, mesmo que essas atividades sejam baseadas em resultados de calibrações, ensaios ou exames objetivos, assim como certificados ou relatórios de materiais de referência produzidos e relatórios de programas de ensaios de proficiência produzidos;
- É de natureza voluntária, sendo concedida para qualquer OAC que realize serviços em atendimento à própria demanda interna ou de terceiros, independente ou vinculado a outra organização, de entidade governamental ou privada, nacional ou estrangeiro, independente do seu porte ou campo de atuação;
- É concedida por endereço e por natureza dos serviços.

Estabelece ainda o documento que para laboratórios de calibração e de ensaios:

- A acreditação é concedida para laboratórios que realizam serviços de calibração e/ou ensaios em instalações permanentes, móveis, e/ou de clientes. Para instalações móveis, a concessão independe do nº de instalações;
- No caso de uma organização possuir mais de uma instalação permanente, em diferentes endereços, cada uma dessas instalações é acreditada individualmente;
- Para uma mesma solicitação de acreditação podem estar incluídos serviços para serem realizados na instalação permanente, em instalações móveis, e/ou de clientes;
- A acreditação de laboratórios de calibração é concedida para um escopo, constituído por grupos de serviços de calibração estabelecidos na norma NIT-Dicla-012, incluindo serviços, faixas e melhores de capacidade de medição;
- A acreditação de laboratórios de ensaio é concedida por ensaio para um determinado produto, segundo uma norma, regulamento, resolução ou procedimento desenvolvido

pelo laboratório em que é estabelecida a metodologia utilizada. A norma NIT-DICLA-016 estabelece as diretrizes para a elaboração do escopo.

Para a acreditação inicial de laboratórios de calibração e de ensaios as seguintes orientações são apresentadas no DOQ-CGCRE-001, Rev 10:

- a) Em relação ao Sistema de Gestão: O sistema de gestão do OAC pode estar definido em um Manual da Qualidade (MQ) específico para o OAC ou no Manual da Qualidade da organização à qual o OAC pertença, ou ainda, numa combinação destes dois. O OAC deve estabelecer uma tabela de correlação entre os itens do MQ e os requisitos da acreditação, visando maior agilidade na análise, sendo a mesma um dos documentos a serem anexos à solicitação da acreditação.
- b) Em relação à Calibração Interna: Como parte de seus processos de medição relacionados ao escopo para o qual solicita a acreditação, um laboratório de calibração ou de ensaio pode se utilizar de calibrações internas de seus padrões de trabalho e instrumentos de medição. O laboratório deve ser acreditado para essas calibrações para atendimento à política de rastreabilidade metrológica estabelecida na norma NIT-DICLA-030.
- c) Em relação a Ensaio de Proficiência: Os laboratórios que pretendem obter a acreditação devem demonstrar a sua competência para realizar os ensaios e calibrações para as quais buscam a acreditação, por meio da participação satisfatória em atividades de ensaios de proficiência.

O processo de acreditação inicial compreende as seguintes etapas:

- a) Solicitação da acreditação através do acesso ao **Sistema Orquestra** no endereço <http://orquestra.inmetro.gov.br> mediante solicitação prévia à DICLA de login e senha através do e-mail [planav@inmetro.gov.br](mailto:planav@inmetro.gov.br);
- b) Dentro de um prazo máximo de dez dias da solicitação, o encaminhamento à DICLA, em meio físico, do formulário de solicitação da acreditação preenchido e com toda a documentação pertinente acompanhado de cópia em CD. O não atendimento ao prazo implica em arquivamento do processo e para a falta de qualquer documento é concedido um prazo de vinte dias que se não atendido acarreta na não aceitação da solicitação da acreditação e devolução de toda a documentação;
- c) Realização da análise crítica da solicitação e consequente designação dos interlocutores do Inmetro, um Gestor da Acreditação como responsável pelo

gerenciamento do processo e um Administrativo para assuntos relacionados às atividades financeiras;

- d) Formação da Equipe de Avaliadores composta de um Avaliador Líder e demais membros especialistas tendo como base a proposta de escopo solicitada pelo OAC. A equipe é submetida à aprovação do OAC que mediante justificativa pode contestar e impugnar a indicação que se aceita são indicados outros avaliadores ou especialistas e após acordado a avaliação será realizada em até 150 dias;
- e) Auditoria de Medição realizada para os laboratórios de calibração que consiste em uma comparação interlaboratorial organizada pela DICLA para avaliar a competência técnica desses laboratórios para realizar calibrações. Resultados insatisfatórios devem ser tratados pelo OAC que deve solicitar uma segunda auditoria para confirmar a eficácia das ações tomadas. Permanecendo resultados insatisfatórios os serviços relacionados são retirados do escopo da acreditação e se o comprometimento for total o processo é arquivado;
- f) Análise da Documentação, realizada pela equipe de avaliação, em um prazo de 30 dias com base nos requisitos estabelecidos pela Cgcre para a preparação da avaliação inicial. Documentos complementares podem ser solicitados e Não Conformidades identificadas nessa etapa são registradas e encaminhadas ao OAC para a adoção de ações corretivas;
- g) Avaliação Inicial que consiste de uma visita da equipe de avaliação às instalações objeto da solicitação da acreditação e às instalações associadas, com o objetivo de verificar por meio de evidências objetivas a implementação do sistema de gestão estabelecido no Manual da Qualidade e na documentação associada, que devem atender aos requisitos da acreditação; e a competência técnica do OAC para realizar os serviços para os quais solicitou a acreditação. Ao final da avaliação é realizada uma reunião da equipe de avaliação com a alta direção, gerência técnica e gerente da qualidade, na qual é apresentado o resultado da avaliação, discutidas as correções e as ações corretivas necessárias para eliminar as não conformidades e suas causas e apresentada a recomendação a ser feita à Dicla sobre a acreditação;
- h) Decisão sobre a concessão ou não da Acreditação tomada pelo Coordenador da Cgcre, com base nas recomendações da equipe de avaliação, do Gestor da Acreditação, do Chefe de Núcleo de Avaliação e da Comissão da Acreditação;
- i) Formalização da acreditação que ocorre por meio da emissão do certificado de acreditação, do escopo da acreditação e de ofício no qual é registrada a decisão sobre



a acreditação do OAC. São encaminhados o símbolo da acreditação e a autorização para seu uso. O escopo da acreditação e os dados cadastrais do OAC são disponibilizados na internet no endereço: <http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/laboratóriosAcreditados.asp>.

Concedida a acreditação inicial, o OAC passa a ser verificado através de reavaliações periódicas, sendo a primeira em até 12 meses da concessão e as demais em até 24 meses da primeira reavaliação. Nas reavaliações são avaliados todos os requisitos da acreditação, os tipos de instalações acreditadas e instalações associadas, e acompanhados um número de serviços acreditados suficientes para abranger todo o escopo da acreditação. Além dessas reavaliações o DOC-CGCRE-001, Rev 10 estabelece que anualmente o laboratório deva prestar informações à Cgcre sobre as atividades de ensaio de proficiência nas quais tenha participado. O resultado destas avaliações e atividades de ensaios de proficiência pode acarretar na alteração do escopo da acreditação, incluindo suspensão parcial ou total, redução ou cancelamento da acreditação.

A extensão do escopo da acreditação está prevista no DOC-CGCRE-001, Rev 10, mediante solicitação do OAC para os seguintes casos sendo utilizado procedimento similar ao da acreditação inicial:

- Inclusão de um novo grupo de serviços de calibração, nova área de atividade, ou nova classe de ensaios;
- Inclusão de itens de serviços em grupo de serviços de calibração, área de atividade, ou classe de ensaio já acreditado e em instalações para as quais já estão acreditadas;
- Inclusão de ensaios para um novo produto, mesmo que o laboratório já seja acreditado para este ensaio em outro produto;
- Inclusão de novos tipos de instalações;
- Aprimoramento da capacidade de medição e calibração dos serviços de calibração e/ou ampliação da faixa de medição, no caso que acarrete a inclusão de novos métodos ou modificação do método já acreditado ou que necessite de análise detalhada do procedimento, por parte da equipe de avaliação;
- Inclusão de novos parâmetros, propriedades ou analitos em serviços de calibração ou ensaio já acreditados;
- Inclusão ou atualização da norma e/ou o método desenvolvido pelo laboratório, no caso de alterações significativas que requerem uma análise detalhada.

Mudanças no escopo da acreditação também estão previstas nesse documento que orienta o OAC a efetuar a comunicação imediata à Cgcre, encaminhando a documentação pertinente diretamente ao Gestor da Acreditação, conforme estabelecido na NIT-DICLA-031.

As avaliações extraordinárias podem ocorrer nos seguintes casos, conforme orienta o O DOC-CGCRE-001, Rev 10:

- Avaliação das mudanças na acreditação, tais como instalações e substituição de todos os signatários autorizados pelo OAC por outros nunca antes avaliados;
- Investigação ou tratamento de reclamações sobre a conduta do OAC no desenvolvimento de suas atividades como acreditado;
- Avaliação para interrupção da suspensão.

Por fim, o documento orienta quanto aos casos de suspensão, redução e cancelamento da acreditação. A acreditação pode ser suspensa, parcial ou totalmente, cancelada ou ter seu escopo reduzido, por decisão da Cgcre, quando o OAC deixar de cumprir os requisitos da acreditação e os documentos normativos estabelecidos pela Cgcre e disponibilizados no site do Inmetro. O OAC pode, a qualquer momento, solicitar suspensão parcial ou total da acreditação, a redução de seu escopo e o cancelamento da acreditação.

## 2.5 GESTÃO DA QUALIDADE

A permanência em um mercado cada vez mais competitivo tem levado as organizações à adoção de algum sistema de gestão que busque assegurar qualidade aos produtos e/ou serviços que oferecem. Por outro lado, os consumidores estão cada vez mais exigentes na busca de produtos e serviços que satisfaçam as suas necessidades e, notadamente, que possuam um diferencial em relação a produtos e serviços similares. Nesse contexto, torna-se essencial às organizações, seja qual for o seu porte, ter um bom sistema de gestão voltado para a qualidade como forma de assegurar a sua sobrevivência no mercado globalizado.

Qualidade, entretanto, é um conceito dinâmico e em constante evolução passando por fases denominadas de **Eras da Qualidade** (GARVIN, 2002):

- **Era da inspeção:** Nessa fase, que perdurou até pouco antes da revolução industrial, quase tudo era produzido de forma artesanal e naturalmente a qualidade dependia do artesão que detinha o controle do processo, desde a concepção até o pós-venda. A qualidade do produto era assegurada através de inspeções individualizadas, peça a peça, com ênfase na uniformidade, medidas e ajustadas conforme o desejo de cada cliente. O foco principal era a detecção de eventuais defeitos de fabricação, sem a utilização de uma metodologia definida para a análise do produto. A orientação era inspecionar a qualidade.
- **Era do controle estatístico:** O crescimento significativo da demanda, o advento das máquinas e a produção em massa tornou inviável a inspeção individualizada dos produtos tirando do artesão o controle do processo produtivo. Assim, técnicas estatísticas de amostragem passaram a ser utilizadas no processo de produção para o controle da qualidade. O foco principal passa a ser o controle e aperfeiçoamento do processo de produção. A orientação era controlar a qualidade.
- **Era da garantia da qualidade:** Nessa fase o controle da qualidade se estende a todo o processo produtivo, desde o projeto até o mercado, com o envolvimento de todos os que participam da cadeia produtiva para impedir ocorrências de falhas de qualidade. A orientação era construir a qualidade.
- **Era da gestão estratégica da qualidade:** Período atual onde a ênfase está voltada para as necessidades do mercado e do cliente. O foco se volta para o planejamento estratégico e estabelecimento de objetivos, metas, planos de ação e treinamento das equipes. Requer o envolvimento de todos na empresa incluindo a alta direção que

passa a exercer uma forte liderança na busca da qualidade. A orientação dessa era é gerenciar a qualidade.

A construção do conceito de qualidade tem a sua dinâmica a partir das contribuições dos principais teóricos do assunto, denominados de **Gurus da Qualidade** pela contribuição teórica prestada bem como pela intervenção efetuada em empresas. Carvalho (2012), Berssaneti e Bouer (2013) efetuam uma síntese das várias contribuições históricas construídas pelos Gurus mais citados na literatura acadêmica e profissional:

- \* Walter **Shewhart** ficou conhecido como o pai do controle estatístico da qualidade, desenvolveu os gráficos de controle - ferramenta utilizada até hoje que utiliza conceitos de estatísticas aplicados à realidade produtiva do chão de fábrica. Esses gráficos permitem distinguir entre as causas de variação comuns ao processo e aquelas causas especiais, que deveriam ser investigadas.
- \* William **Deming** compartilhou com Shewhart, de quem foi discípulo, o interesse pelas ferramentas estatísticas aplicadas ao controle do processo e pelo método de análise e solução de problemas por meio do ciclo PDCA (Plan - Do - Check - Act). Enfatizou que a participação de todos na organização, trabalhadores e alta direção administrativa, estava no dia a dia da busca pela qualidade e por sua melhoria contínua.
- \* Joseph **Juran** desenvolveu métodos relativos à engenharia da qualidade. Criou uma trilogia na qual a administração para a qualidade se faz com a utilização dos mesmos processos administrativos de planejamento, controle e aperfeiçoamento.
- \* Armand **Feigenbaum** foi o primeiro a tratar a qualidade de forma sistêmica nas organizações, formulando o sistema de Controle Total da Qualidade (TQC). Esse sistema consiste em uma estrutura e procedimentos, gerenciais e técnicos, devidamente documentados, que servem de guia referencial para garantir a satisfação do cliente, porém com custos adequados. A sua efetividade está em se observar todo o ciclo produtivo que começa e termina no cliente.
- \* Philip **Crosby** lançou o programa Zero Defeito que aproveitava as noções de custos da qualidade propostas por Juran, no entanto, com um forte apelo gerencial e motivacional para o “fazer certo na primeira vez”.
- \* Kaoru **Ishikawa** contribuiu também na formulação do Controle da Qualidade por toda a Empresa (CWQC). Exerceu importante papel na difusão de ferramentas e técnicas de análise e solução de problemas e gerenciamento da rotina: as sete

ferramentas da qualidade amplamente utilizadas pelos Círculos de Controle de Qualidade (CCQ's), quais sejam Análise de Pareto, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Folhas de Controle, Diagramas de Escada, Gráficos de Controle e Fluxos de Controle.

- \* Genichi **Taguchi** focou as atividades de projeto e não as de produção, estabelecendo o controle de qualidade *off-line* que se diferencia das técnicas on-line do controle estatístico do processo. Introduziu o conceito da função perda da qualidade no qual a redução das perdas está diretamente relacionada com a redução da variabilidade em torno das especificações nominais e não simplesmente com a conformidade aos limites de especificação.

Alguns conceitos da qualidade segundo esses Gurus:

- **Shewhart:** “A qualidade é subjetiva e objetiva”.
- **Deming:** "Qualidade é tudo aquilo que melhora o produto do ponto de vista do cliente".
- **Juran:** "Qualidade é ausência de deficiências"; “Qualidade é adequação ao uso”.
- **Feigenbaum:** “Qualidade é a composição total das características de marketing, projeto, produção e manutenção dos bens e serviços, através dos quais os produtos atenderão às expectativas do cliente”.
- **Crosby:** "Qualidade é a conformidade às especificações".
- **Ishikawa:** “Qualidade é satisfazer radicalmente ao cliente, para ser agressivamente competitivo”.
- **Taguchi:** “Qualidade é a diminuição das perdas geradas por um produto, desde a produção até seu uso pelos clientes”.

Queiroz (1995) apresenta as cinco abordagens distintas para o conceito Qualidade construídas por David Garvin a partir de várias definições pesquisadas na literatura e também no ambiente das organizações. São elas:

- **Transcendental:** Qualidade é algo universalmente conhecido, uma propriedade que não se pode analisar, é percebida pela experiência e é sinônimo de excelência inata. Essa abordagem oferece pouca ou nenhuma utilidade prática.
- **Baseada no Produto:** Qualidade é uma variável precisa e mensurável onde as diferenças são oriundas dos atributos do produto. Essa abordagem conduz a ideia de que a melhor qualidade está associada a um maior custo e que os produtos seguem uma hierarquia de qualidade segundo a quantidade de seus atributos mensuráveis,

porém nem sempre existe uma correspondência clara entre a qualidade e os atributos do produto.

- **Baseada no Usuário:** Qualidade está em satisfazer as necessidades e/ou preferências do consumidor, assim, os produtos que geram maior satisfação ao consumidor possuem maior qualidade. O princípio dessa definição é que a qualidade está nos olhos do observador, e desse enfoque veio a ideia de “adequação ao uso”. É uma abordagem subjetiva que tem como crítica a dificuldade de se agregar preferências e de se distinguir atributos que maximizam a satisfação.
- **Baseada na Produção:** Qualidade é conformidade com as especificações sendo uma variável precisa e mensurável, oriunda do grau de atendimento ao planejado onde qualquer desvio na execução implica em redução da qualidade. Esse enfoque leva a ideia de “fazer certo na primeira vez”. Essa abordagem dá ênfase ao emprego das ferramentas estatísticas para o controle do processo produtivo e tem como crítica o forte foco interno à fábrica o que leva a falta de sensibilidade para com o mercado.
- **Baseada no Valor:** Qualidade está em se fornecer desempenho ou conformidade a um preço ou custo aceitável. É uma abordagem abstrata que relaciona dois conceitos distintos, excelência e valor, o que torna difícil a sua aplicação prática.

A organização seja industrial, comercial ou de prestação de serviço, pública ou privada, para atender ao cliente reúne uma série de recursos e por meio de processos específicos transforma esses recursos no produto ou serviço requerido pelo cliente. O nível de qualidade ofertado depende do controle desses processos e da organização que assim precisa implementar um Sistema de Gestão da Qualidade para identificar, organizar e gerenciar os processos a fim de garantir a qualidade de seus produtos e/ou serviços (MCTI, 2012).

O modelo normativo de sistema de gestão voltado para a qualidade surgiu em meio à expansão da globalização, em 1987, com a série 9000 da ISO.

Embora, em algumas situações, essa norma de caráter voluntário pudesse ter sido utilizada como barreira técnica às exportações, de maneira geral ela facilitou a relação de clientes e fornecedores ao longo da cadeia produtiva dispersa geograficamente. O processo de seleção de fornecedores, utilizando essa norma como critério qualificador, eliminou os enormes contingentes de auditores que as empresas mantinham, passando a utilizar as certificações e as auditorias de terceira parte, credenciadas para esse fim (CARVALHO, 2012).

As normas da versão brasileira da série ISO 9000 foram desenvolvidas para apoiar organizações, de todos os tipos e tamanhos, na implementação e operação de sistemas de

gestão da qualidade eficazes. A sua adoção é de caráter voluntário e pode ter a finalidade de apenas aperfeiçoar seus processos e melhorar a qualidade de seus produtos e/ou serviços, entretanto, para que o resultado do investimento seja reconhecido formalmente, por meio de um certificado de qualidade, será preciso que o sistema seja auditado por uma empresa de terceira parte, imparcial e especializada (MCTI, 2012). A certificação é uma declaração de que o sistema de gestão está em conformidade com os requisitos especificados. Compreendem atualmente quatro normas, quais sejam:

- **ABNT NBR ISO 9000:2005:** Apresenta os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade e estabelece a terminologia para estes sistemas.
- **ABNT NBR ISO 9001:2008:** Especifica requisitos para um Sistema de Gestão da Qualidade.
- **ABNT NBR ISO 9004:2010:** Fornece diretrizes que consideram tanto a eficácia como a eficiência do sistema de gestão da qualidade.
- **ABNT NBR ISO 19011:2012:** Fornece diretrizes sobre a gestão de um programa de auditoria, sobre o planejamento e a realização de uma auditoria de sistema de gestão, bem como sobre a competência e avaliação de um auditor e de uma equipe auditora.

Sistemas de gestão específicos, a exemplo do Sistema de Gestão Ambiental, também são objetos de certificação. A série ISO 14000 apresenta diretrizes para auditorias ambientais, avaliação do desempenho ambiental, rotulagem ambiental e análise do ciclo de vida dos produtos. A versão brasileira é a norma ABNT NBR ISO 14001:2004 que especifica os requisitos relativos a um sistema da gestão ambiental, permitindo a uma organização desenvolver e implementar uma política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e outros requisitos por ela subscritos e informações referentes aos aspectos ambientais significativos. Aplica-se aos aspectos ambientais que a organização identifica como aqueles que possa controlar e aqueles que possa influenciar. Em si, esta Norma não estabelece critérios específicos de desempenho ambiental. A definição dos termos de conceitos fundamentais relacionados à gestão ambiental é apresentada na norma ABNT NBR ISO 14050:2012.

Os sistemas de gestão para laboratórios, no entanto, têm a sua conformidade reconhecida através do processo de acreditação e toma como base a norma ABNT NBR/ISO 15189 para laboratórios de análises clínicas, e a norma ABNT NBR/ISO 17025 para laboratórios de ensaio e de calibração.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa realizada foi de natureza exploratória e qualitativa, tendo sido desenvolvida a partir do levantamento documental e bibliográfico para a fundamentação teórica acerca do tema, proporcionando a sustentação com argumentos consubstanciados de forma a se estabelecer o referencial teórico. Paralelamente foram visitados alguns laboratórios de ensaio e de calibração para conhecimento de suas estruturas físicas, instalações, recursos técnicos e de pessoal e também para o conhecimento de como são desenvolvidas as atividades referentes ao escopo da acreditação. Em seguida, foi desenvolvida a pesquisa de campo através de um questionário, onde se procedeu, por amostragem, ao mapeamento da situação atual de **como** o sistema de gestão encontra-se implementado nos laboratórios de calibração e de ensaios acreditados e ao levantamento do quantitativo de Não Conformidades a cada requisito da norma NBR ISO/IEC 17025 e também a cada requisito das normas regulamentadoras do processo de acreditação, editadas pelo Inmetro, quais sejam:

- NIE-CGCRE-009: Uso da Marca, do Símbolo e de Referências à Acreditação;
- NIT-DICLA-021- Expressão da Incerteza de Medição por Laboratórios de Calibração;
- NIT-DICLA-026 - Requisitos sobre a Participação dos Laboratórios de Ensaio e de Calibração em Atividades de Ensaio de Proficiência;
- NIT-DICLA-030 - Rastreabilidade Metrológica na Acreditação de Organismos de Avaliação da Conformidade e no Reconhecimento da Conformidade aos Princípios das BPL;
- NIT-DICLA-031: Regulamento da acreditação de laboratório, de produtores de materiais de referência e de provedores de ensaios de proficiência.

#### 3.2 PESQUISA DOCUMENTAL E BIBLIOGRÁFICA

Realizada para se ter conhecimento do processo histórico, dos conceitos gerais e básicos aplicados ao sistema de gestão de laboratórios, da realidade atual da metrologia no Brasil dentro do contexto da Tecnologia Industrial Básica e do processo de acreditação de laboratórios de calibração e de ensaios. Compreendeu a busca de referências documentais e bibliográficas, artigos e trabalhos publicados que direta ou indiretamente abordam o tema ou temas correlacionados.



Foram encontradas, principalmente, publicações de órgãos governamentais, artigos técnicos, dissertações de mestrado, teses de doutorado, normas técnicas, normas regulamentadoras do organismo acreditador e a legislação pertinente ao tema que deram provimento à fundamentação teórica do tema.

### 3.3 VISITA A LABORATÓRIOS

Foram visitados quatro laboratórios acreditados, sendo dois em Salvador, um em Recife e um em São Paulo contemplando laboratórios de calibração (02) e laboratórios de ensaios (02). As visitas se caracterizaram como oportunidades de conhecimento *in loco* das instalações laboratoriais, dos recursos técnicos utilizados, padrões de trabalho, e de presenciar a realização das atividades de calibração e de ensaio.

### 3.4 PESQUISA DE CAMPO

O instrumento de coleta de dados utilizado foi um questionário formulado com questões fechadas e dirigido aos 248 laboratórios acreditados escolhidos, respondidos indistintamente pela Alta Direção, pelo Gerente da Qualidade ou pelo Gerente Técnico. O questionário foi encaminhado para o e-mail de cada um dos laboratórios escolhidos e cadastrados na RBC e RBLE, no sítio do Inmetro.

O questionário aplicado foi estruturado em quatro partes, com questões objetivas, conforme modelo apresentado no Apêndice A, tendo sido as questões formuladas em função dos requisitos de direção e dos requisitos técnicos da norma NBR ISO/IEC 17025 com o propósito de se obter dados que revelassem **o como** estão implementados os instrumentos de gestão para atendimento a esses requisitos e aos requisitos da acreditação, bem como, a sua **eficácia** medida a partir do número de Não Conformidades registradas no último relatório de auditoria interna e no último relatório de avaliação do Inmetro. Foram também questionados os recursos empregados pelos laboratórios na implementação dos requisitos da acreditação e da norma NBR ISO/IEC 17025, bem como, quais as ferramentas da qualidade utilizadas para identificar e corrigir as causas das Não Conformidades identificadas.

As partes que compõem o questionário são:

### **1 - Identificação**

Para ter o levantamento de informações gerais, tais como: a classificação ou tipo do laboratório, a natureza ou tipo da acreditação, quais os serviços prestados dentro o grupo de serviços para laboratórios RBC e quais os ensaios realizados dentre as classes de ensaios para laboratórios RBLE.

### **2 - Sistema de Gestão – Requisitos de Direção**

Para conhecer como são desenvolvidos os instrumentos do sistema de gestão implementado voltados para o atendimento aos **requisitos de direção** da norma NBR ISO/IEC 17025. O questionamento aborda o **como** os requisitos de direção estão implementados, as tecnologias utilizadas pelo laboratório, e também visa levantar quantas e quais são as **Não Conformidades** registradas em auditorias internas e em avaliações do Inmetro referentes a esses requisitos.

### **3 - Sistema de Gestão – Requisitos Técnicos**

Para conhecer como são desenvolvidos os instrumentos do sistema de gestão implementado voltados para o atendimento aos **requisitos de técnicos** da norma NBR ISO/IEC 17025. O questionamento aborda o **como** os requisitos técnicos estão implementados, as tecnologias utilizadas pelo laboratório, e também visa levantar quantas e quais são as **Não Conformidades** registradas em auditorias internas e em avaliações do Inmetro referentes a esses requisitos.

### **4 - Sistema de Gestão – Requisitos a Normas do Inmetro para a Acreditação**

Para ter o levantamento de quantas e quais são as **Não Conformidades** registradas na última auditoria interna e na última avaliação do Inmetro referentes aos requisitos da acreditação estabelecidos nas seguintes normas regulamentadoras do Inmetro: NIE-CGCRE-009; NIT-DICLA-021; NIT-DICLA-026; NIT-DICLA-030 e NIT-DICLA-031.

A escolha dos laboratórios pesquisados, tantos os pertencentes à RBC quanto os integrantes da RBLE, e os que simultaneamente estão nas duas Redes, foi realizada de forma a se ter na pesquisa uma amostra representativa de todos os Estados da Federação onde há laboratórios acreditados. Assim, após o levantamento do quantitativo de laboratórios RBC e RBLE, a escolha foi realizada contemplando todos os laboratórios dos Estados onde o quantitativo de laboratórios acreditados é pequeno (< 15), uma amostra de 20% a 67% para os Estados onde o quantitativo situa-se entre 15 e 100 laboratórios e para os Estados com mais

de 100 laboratórios acreditados a amostra foi da ordem de 10%. As amostras foram determinadas buscando contemplar os diversos grupos de serviço para os laboratórios RBC e as diversas classes de ensaios para os laboratórios RBLE.

O quadro III, apresentado a seguir, mostra os quantitativos de laboratórios RBC e RBLE existentes em julho/2014 e os escolhidos para responder à pesquisa, por Estado da Federação.

**Quadro III** – Nº de laboratórios RBC e RBLE existentes e escolhidos para a pesquisa

ESTADO	LABORATÓRIOS RBC		LABORATÓRIOS RBLE	
	Existentes	Escolhidos	Existentes	Escolhidos
Alagoas	0	0	2	2
Amazonas	2	2	2	2
Bahia	7	7	9	9
Ceará	5	5	3	3
Distrito Federal	0	0	5	5
Espírito Santo	3	3	7	7
Goiás	4	4	8	8
Maranhão	0	0	2	2
Mato Grosso	1	1	1	1
Mato Grosso do Sul	1	1	2	2
Minas Gerais	23	10	56	20
Pará	1	1	5	5
Paraíba	1	1	2	2
Paraná	17	10	39	15
Pernambuco	4	4	11	11
Rio de Janeiro	42	10	48	16
Rio Grande do Norte	1	1	1	1
Rio Grande do Sul	15	10	43	10
Santa Catarina	7	7	28	15
São Paulo	194	20	325	30
Sergipe	0	0	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>328</b>	<b>97</b>	<b>602</b>	<b>169</b>

Nota: Dentre os escolhidos 79 são RBC, 151 são RBLE e 18 possuem as duas creditações totalizando 248 Laboratórios.

### 3.5 TRATAMENTO DE DADOS

Os dados levantados a partir das respostas aos questionários foram inicialmente transpostos para uma planilha eletrônica e daí quantificados e analisados em função da natureza de cada questão. Os resultados foram colocados em quadros para discussão e quando pertinentes elaborados gráficos de Pareto.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 – A IDENTIFICAÇÃO DOS LABORATÓRIOS

A identificação quantitativa dos laboratórios que responderam à pesquisa e que, portanto, formam a amostra representativa estudada, está estratificada nos quadros IV, V e VI a seguir em função da classificação ou tipo do laboratório, da natureza ou tipo da acreditação, Unidade da Federação onde estão localizados e serviços prestados dentre o grupo de serviços para laboratórios RBC, ensaios realizados dentre as classes de ensaios para laboratórios RBLE. Ver a relação dos laboratórios no Apêndice B.

**Quadro IV** – Quantidade de Laboratórios que responderam à pesquisa.

UNIDADE DA FEDERAÇÃO	Tipo de Laboratório			Tipo de Acreditação			Total
	1ª Parte	2ª Parte	3ª Parte	RBC	RBLE	RBC / RBLE	
Alagoas	-	-	-	-	-	-	-
Amazonas	-	-	-	-	-	-	-
Bahia	03	01	02	01	03	02	06
Ceará	-	-	01	01	-	-	01
Distrito Federal	01	-	01	-	02	-	02
Espírito Santo	-	-	02	02	-	-	02
Goiás	01	-	01	01	01	-	02
Maranhão	-	-	-	-	-	-	-
Mato Grosso	01	-	-	-	01	-	01
Mato Grosso do Sul	-	-	01	01	-	-	01
Minas Gerais	-	01	05	01	04	-	05
Pará	01	-	-	-	01	-	01
Paraíba	01	-	-	-	01	-	01
Paraná	01	-	03	01	01	02	04
Pernambuco	-	-	02	01	01	-	02
Rio de Janeiro	01	-	03	-	03	01	04
Rio Grande do Norte	-	-	-	-	-	-	-
Rio Grande do Sul	02	-	01	01	02	-	03
Santa Catarina	01	-	03	01	02	01	04
São Paulo	01	-	06	02	01	02	06
Sergipe	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>02</b>	<b>31</b>	<b>13</b>	<b>24</b>	<b>08</b>	<b>45</b>

Notas:

- 1) Em Minas Gerais 01 Laboratório atua como 2ª parte e também como 3ª parte.
- 2) Em São Paulo 01 Laboratório atua como 1ª parte e também como 3ª parte.

Verifica-se que não houve retorno de questionários encaminhados para os laboratórios acreditados dos estados de Alagoas, Amazonas, Maranhão, Rio Grande do Norte e Sergipe, fato esse que não trás prejuízo para a representatividade da amostra obtida em razão do pequeno número de laboratórios acreditados nesses Estados (03 RBC e 10 RBLE).

Em relação ao quantitativo de questionários encaminhados aos laboratórios o retorno verificado foi de:

- Laboratórios RBC: 13 questionários de 79 (16,5%);
- Laboratórios RBLE: 24 questionários de 151 (15,9%);
- Laboratórios RBC / RBLE: 08 questionários de 18 (44,4%);
- Total de retorno dos questionários: 45 de 248 (18,1%).

**Quadro V** – Quantidade de Laboratórios que responderam à pesquisa por Grupo se Serviços RBC.

<b>Laboratórios por Grupo de Serviços</b>		
<b>Grupo de Serviços de Calibração (RBC)</b>	Acústica e Vibrações	01
	Alta Frequência e Telecomunicações	01
	Dimensional	07
	Eletricidade	13
	Físico-Química	02
	Força, Torque e Dureza	03
	Massa	07
	Óptica	-
	Pressão	09
	Temperatura e Umidade	07
	Tempo e Frequência	07
	Vazão	-
	Viscosidade	01
	Volume e Massa Específica	05
<b>Total</b>	<b>63</b>	

Nota: Dos 21 Laboratórios RBC pesquisados 12 são acreditados em mais de um Grupo de Serviços.

Constata-se, neste quadro, que laboratórios acreditados em 12 dos 14 Grupos de Serviços de Calibração responderam ao questionário.

**Quadro VI** – Quantidade de Laboratórios que responderam à pesquisa por Classe de Ensaio RBLE.

<b>Laboratórios por Classe de Ensaio</b>		
<b>Classe de Ensaio (RBLE)</b>	Acústicos, de Vibração e Choque	-
	Biológicos	09
	Elétricos e Magnéticos	09
	Mecânicos	10
	Não Destrutivos	01
	Ópticos	01
	Químicos	16
	Térmicos	04
<b>Total</b>		<b>50</b>

Nota: Dos 32 Laboratórios RBLE pesquisados 15 são acreditados em mais de uma Classe de Ensaio.

Constata-se, neste quadro, que laboratórios acreditados em 07 das 08 Classes de Ensaio responderam ao questionário.

#### 4.2 - SISTEMA DE GESTÃO – REQUISITOS DE DIREÇÃO

As respostas aos questionamentos efetuados para o levantamento de **como** os requisitos de direção estão implementados, quais as **tecnologias** empregadas para o atendimento a esses requisitos e qual o quantitativo de **Não Conformidades** registradas na última auditoria interna e na última avaliação do Inmetro referentes a esses requisitos estão mostradas nos quadros VII a XVIII apresentados a seguir. Esses quadros mostram os quantitativos de laboratórios que assinalaram cada uma das alternativas de respostas apresentadas, conforme a natureza das questões formuladas:

- Questão que só admitia uma opção de resposta – Quadro XII;
- Questões que admitiam mais de uma opção como resposta sem que fosse necessário classificá-las - Quadros VII, XI, XIV, XV e XVI;
- Questões que requeriam a classificação das opções de respostas da mais praticada para a menos praticada, sendo apresentadas as duas opções mais utilizadas – Quadros VIII, XIX, X e XIII;
- Questões que solicitavam o quantitativo de Não Conformidades registradas – Quadros XVII e XVIII.

**Quadro VII** – Controle de Documentos do Sistema Gestão.

<b>Controle de Documentos</b>		
2.1 - A documentação do SG é editada e controlada:	Em meio impresso (papel)	05
	Em meio eletrônico (arquivos)	21
	Em meio impresso e eletrônico	19
<b>Total</b>		<b>45</b>
<b>Para a resposta “meio eletrônico”</b>		
2.1.1- O meio eletrônico utilizado pelo Laboratório é:	Não utiliza <i>software</i> específico (dedicado)	14
	<i>Software</i> específico pronto (de prateleira)	11
	<i>Software</i> específico desenvolvido para o Laboratório	15
<b>Total</b>		<b>40</b>

Verifica-se por este quadro que pouco mais de 11% dos laboratórios pesquisados efetuam a edição e controle da documentação dos respectivos Sistemas de Gestão exclusivamente em papel, que aproximadamente 47% efetuam exclusivamente em meio eletrônico e que outros 42% usam os dois meios para a edição e controle da documentação de seus Sistemas de Gestão. Dentre os laboratórios que utilizam o meio eletrônico constata-se uma distribuição aproximada entre as três alternativas empregadas.

**Quadro VIII** – Canais mais utilizados para a Comunicação Interna dos Laboratórios.

<b>Canais de Comunicação</b>		
2.2 – Canais mais utilizados no processo de comunicação interna do Laboratório:	<b>Primeiro mais utilizado</b>	
	Eletrônicos (e-mail, intranet, portal)	35
	Impressos (cartazes, baner, quadros de aviso, murais)	02
	Individuais (memorandos, telefonemas, entrevistas)	01
	Presencial (Reuniões, Encontros, Treinamentos)	04
	Redes Sociais (Facebook, Twitter, Instagram)	-
	Não responderam	03
	<b>Total</b>	<b>45</b>
	<b>Segundo mais utilizado</b>	
	Eletrônicos (e-mail, intranet, portal)	02
	Impressos (cartazes, baner, quadros de aviso, murais)	06
	Individuais (memorandos, telefonemas, entrevistas)	12
	Presencial (Reuniões, Encontros, Treinamentos)	20
	Redes Sociais (Facebook, Twitter, Instagram)	-
	Não responderam	05
<b>Total</b>	<b>45</b>	

Os resultados deste quadro revelam que há uma predominância significativa do canal eletrônico para a comunicação interna dos laboratórios como o mais utilizado (maior que 80%), sendo o canal presencial a segunda alternativa empregada por cerca de 50% dos laboratórios que responderam à questão. Em seguida aparece o canal individual com 30% da preferência. Observa-se que o canal de comunicação redes sociais não figura, até então, nem como segunda forma preferencial de comunicação explorada para a comunicação interna dos laboratórios.

**Quadro IX** – Canais mais utilizados para a Comunicação com os Clientes dos Laboratórios.

<b>Canais de Comunicação</b>		
2.3 - Canais mais utilizados no processo de comunicação com os clientes do Laboratório:	<b>Primeiro mais utilizado</b>	
	Eletrônicos (e-mail, portal)	41
	Impressos (carta, contrato)	01
	Presencial (Reuniões, Encontros)	02
	Redes Sociais (Facebook, Twitter, Instagram)	-
	Não responderam	01
	<b>Total</b>	<b>45</b>
	<b>Segundo mais utilizado</b>	
	Eletrônicos (e-mail, portal)	02
	Impressos (carta, contrato)	19
	Presencial (Reuniões, Encontros)	20
	Redes Sociais (Facebook, Twitter, Instagram)	-
	Não responderam	04
	<b>Total</b>	<b>45</b>



No que se refere ao processo de comunicação dos laboratórios com os seus clientes os resultados deste quadro mostram que há uma predominância quase que total do canal eletrônico (93%). Quanto à segunda alternativa mais utilizada pelos laboratórios verifica-se um quase equilíbrio entre as opções canal impresso e o canal presencial (46,3% e 48,8%). Observa-se também que o canal redes sociais não figura, até então, nem como segunda forma preferencial de comunicação dos laboratórios com os seus clientes.

**Quadro X** – Formas mais utilizadas para se obter Realimentação dos Clientes.

<b>Formas de Realimentação dos Clientes</b>		
2.4 - Formas de obtenção de Realimentação dos Clientes: (Feedback)	<b>Primeira mais utilizada</b>	
	Análise crítica dos relatórios de ensaios /calibrações	08
	Pesquisa de Satisfação dos clientes	28
	Sugestões e Reclamações	06
	Não responderam	03
	<b>Total</b>	<b>45</b>
	<b>Segunda mais utilizada</b>	
	Análise crítica dos relatórios de ensaios /calibrações	05
	Pesquisa de Satisfação dos clientes	10
	Sugestões e Reclamações	25
	Não responderam	05
	<b>Total</b>	<b>45</b>

Dentre as alternativas pesquisadas, configura-se a pesquisa de satisfação como a forma de obtenção de realimentação dos clientes mais utilizada pelos laboratórios acreditados perfazendo cerca de 67% da preferência dos que responderam à questão, conforme se pode constatar neste quadro. Como segunda forma, destaca-se sugestões e reclamações dos clientes com cerca de 62,5% das respostas.

**Quadro XI** – Formas de Cadastramento de Fornecedores dos Laboratórios.

<b>Cadastro de Fornecedores</b>		
2.5 - Forma de Cadastramento de Fornecedores de Serviços e Suprimentos do Laboratório:	Em meio impresso (papel)	04
	Em meio eletrônico (arquivos)	32
	Em meio impresso e eletrônico	09
	<b>Total</b>	<b>45</b>
	<b>Para a resposta “meio eletrônico”</b>	
	<i>Software</i> não específico	23
	<i>Software</i> específico pronto (de prateleira)	04
	<i>Software</i> específico desenvolvido para o Laboratório	14
<b>Total</b>		<b>41</b>

Nesse quesito, o quadro XI mostra que uma expressiva maioria dos laboratórios pesquisados utiliza exclusivamente o cadastro em meio eletrônico (pouco mais de 71%) e que aproximadamente 9% ainda utilizam apenas o cadastro impresso de seus fornecedores de serviços e suprimentos. Os 20% dos laboratórios restantes responderam que mantém cadastro tanto em meio eletrônico como em meio impresso. Observa-se também nesse quadro que poucos laboratórios, menos de 10%, utilizam *software* específico comercializado pronto (de prateleira) para realizar o cadastro eletrônico de seus fornecedores, predominando a criação pelos laboratórios de arquivos em *softwares* comerciais não específicos, que representa algo em torno de 56% dos laboratórios. O desenvolvimento de *software* específico *customizado* para o laboratório tem participação importante alcançando praticamente 34% dos laboratórios acreditados pesquisados.

**Quadro XII** – Subcontratação de Serviços de Ensaios e/ou Calibração pelos Laboratórios.

<b>Subcontratação de Serviços</b>		
2.6 - Subcontratação de serviços de Ensaios e/ou Calibração:	Não subcontratam ensaios e/ou calibrações	34
	Subcontratam de forma eventual	08
	Subcontratam de forma contínua	03
<b>Total</b>		<b>45</b>

Este quadro deixa claro que a subcontratação de serviços de ensaio e/ou calibração não é uma prática frequente dos laboratórios acreditados, pois, no universo pesquisado o número não ultrapassa a 7%. A subcontratação eventual teve a assertiva de quase 18% dos

laboratórios e a grande maioria (75%) não pratica subcontratação de serviços de ensaio e/ou calibração.

**Quadro XIII** – Formas mais utilizadas para a identificação de Não Conformidades, Potenciais Fontes e Oportunidades de Melhoria.

<b>Não Conformidades - Potenciais Fontes de NC – Oportunidades de Melhoria</b>		
2.7 - Formas de Identificação de Não Conformidades, Potenciais Fontes e de Oportunidades de Melhoria:	<b>Primeira mais utilizada</b>	
	Análise Crítica pela Direção	02
	Auditoria externa	01
	Auditoria interna	17
	Avaliação do Inmetro	02
	Inspeção ou reclamação de clientes	05
	Observações do pessoal do próprio Laboratório	13
	Resultados de Ensaio de Proficiência	03
	Não responderam	02
	<b>Total</b>	<b>45</b>
	<b>Segunda mais utilizada</b>	
	Análise Crítica pela Direção	07
	Auditoria externa	04
	Auditoria interna	05
	Avaliação do Inmetro	11
	Inspeção ou reclamação de clientes	06
	Observações do pessoal do próprio Laboratório	05
	Resultados de Ensaio de Proficiência	04
	Não responderam	03
	<b>Total</b>	<b>45</b>

As formas mais praticadas pelos laboratórios pesquisados para a identificação de Não Conformidades a requisitos da norma NBR ISO/IEC 17025 e a requisitos das normas do Inmetro aplicadas a acreditação de laboratórios e de suas potenciais fontes, bem como, para a identificação de oportunidades de melhorias no sistema de gestão e nas condições técnicas de execução dos serviços acreditados estão mostradas neste quadro, onde se pode constatar que auditoria interna e observações do pessoal próprio do laboratório são as mais recorrentes dentre as sete opções apresentadas com respectivamente 39,5% e 30% das respostas. Como segunda forma mais utilizada pelos laboratórios figura a avaliação do Inmetro com pouco mais de 26%.

**Quadro XIV** – Ferramentas da Qualidade utilizadas para o tratamento de Não Conformidades.

<b>Ferramentas da Qualidade</b>		
2.8 - Ferramentas utilizadas para o tratamento de Não Conformidades:	5W 2H	13
	5 Por quês	20
	Brainstorming	29
	Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa)	21
	Gráfico de Pareto	06
	Outras ferramentas	17
<b>Total</b>		<b>106</b>

Notas:

- 1) 01 Laboratório não respondeu a questão.
- 2) 09 Laboratórios não utilizam nenhuma das 05 opções de ferramentas pesquisadas.
- 3) 07 Laboratórios utilizam apenas uma ferramenta da Qualidade.
- 4) 28 Laboratórios utilizam mais de uma ferramenta da Qualidade.

Este quadro mostra que o Brainstorming é a ferramenta da qualidade mais comumente utilizada pelos laboratórios pesquisados, correspondendo a cerca de 66% dos que responderam à questão. Em seguida vem o diagrama de causa e efeito e os 5 Por quês com respectivamente valores próximos a 48% e 45% da preferência.

**Quadro XV** – Forma de controle dos Registros Técnicos e da Qualidade.

<b>Registros Técnicos e da Qualidade</b>		
2.9 – Os Registros Técnicos e da Qualidade são controlados	Em meio escrito (do próprio punho)	01
	Em meio impresso (papel)	03
	Em meio escrito e impresso	01
	Em meio eletrônico (arquivos)	16
	Em meio eletrônico e impresso e/ou escrito	24
	<b>Total</b>	<b>45</b>
	<b>Para a resposta “meio eletrônico”</b>	
	Não utiliza <i>software</i> específico (dedicado)	11
	<i>Software</i> específico desenvolvido para o Laboratório	20
	<i>Software</i> específico pronto (de prateleira)	11
	<i>Software</i> específico de Equipamento ou Bancada	05
<b>Total</b>		<b>47</b>

Notas:

- 1) 01 Laboratório utiliza 03 formas de controle em meio eletrônico.
- 2) 05 Laboratórios utilizam 02 formas de controle em meio eletrônico.

As respostas a essa questão, configuradas no quadro acima, indicam que aproximadamente 36% dos laboratórios pesquisados utilizam exclusivamente o meio eletrônico para controle de seus registros técnicos e da qualidade, entretanto, mais 53% utilizam o meio eletrônico concomitantemente com outro meio de controle e exclusivamente meio não eletrônico apenas cerca de 11% dos laboratórios pesquisados. Observa-se também que dos meios eletrônicos empregados o mais frequente é o desenvolvimento de *software* específico para o laboratório que representa algo em torno de 50% seguido do emprego de *software* não dedicado em 27,5% dos laboratórios que utilizam meio eletrônico.

**Quadro XVI** – Gerenciamento dos Cronogramas de Reuniões de Análise Crítica pela Direção e de Auditorias Internas.

<b>Reuniões de Análise Crítica pela Direção e Auditorias Internas</b>		
2.10 - Gerenciamento dos Cronogramas de Reuniões de Análise Crítica pela Direção e de Auditorias Internas	Através de Mural ou Quadro de Avisos	11
	Na tela do PC abrindo na inicialização	-
	Por avisos no PC por ação de <i>software</i> específico	02
	Por controle pessoal do Gerente da Qualidade	40
<b>Total</b>		<b>53</b>

Notas:

- 1) 04 Laboratórios utilizam apenas o mural ou quadro de avisos.
- 2) 01 Laboratório utiliza apenas avisos no PC por ação de *software* específico.
- 3) 06 Laboratórios utilizam o controle pessoal do GQ e também o mural ou quadro de avisos.
- 4) 01 Laboratório utiliza o controle pessoal do GQ, o mural ou quadro de avisos e avisos no PC por *software* específico.
- 5) 33 Laboratórios utilizam exclusivamente o gerenciamento por ação pessoal do GQ.

Nota-se neste quadro que o gerenciamento do cronograma de reuniões de análise crítica pela direção e de auditorias internas é realizado predominantemente por controle pessoal do Gerente da Qualidade, sendo cerca de 73% de forma exclusiva. Quando se acrescenta os laboratórios que além dessa forma utilizam outras esse número sobe para aproximadamente 89%. Observa-se também que a utilização, não exclusiva, de mural ou quadro de avisos se verifica em cerca de 24% dos laboratórios pesquisados.

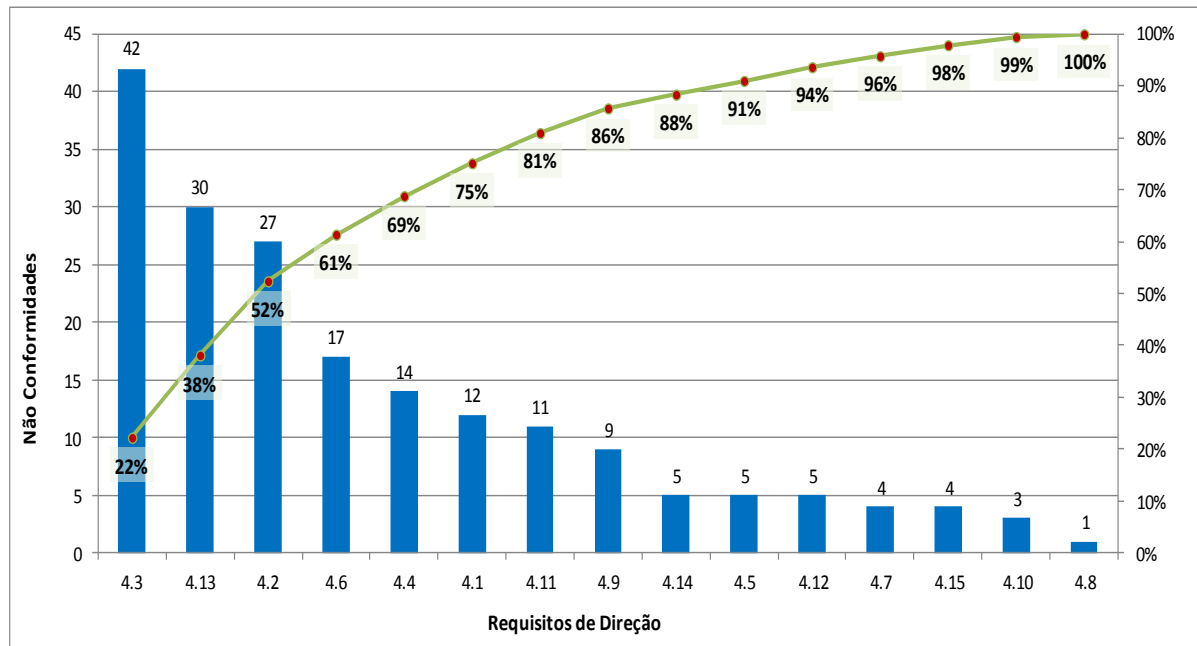
**Quadro XVII** – Não Conformidades verificadas na última Auditoria Interna a Requisitos de Direção.

<b>Não Conformidades a Requisitos de Direção</b>		
2.11 - Não Conformidades aplicadas a requisitos de direção da NBR ISO/IEC 17025 verificadas em Auditoria Interna.	<b>Em Auditoria Interna</b>	
	4.1 – Organização	12
	4.2 - Sistema de gestão	27
	4.3 - Controle de documentos	42
	4.4 - Análise crítica de pedidos, propostas e contratos	14
	4.5 - Subcontratação de ensaios e calibrações	05
	4.6 - Aquisição de serviços e suprimentos	17
	4.7 - Atendimento ao cliente	04
	4.8 – Reclamações	01
	4.9 - Controle de trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conforme	09
	4.10 – Melhoria	03
	4.11 - Ação corretiva	11
	4.12 - Ação preventiva	05
	4.13 - Controle de registros	30
	4.14 - Auditorias internas	05
4.15 - Análise crítica pela direção	04	
<b>Total</b>		<b>189</b>

Nota: 04 Laboratórios não responderam à questão.

Os quantitativos das Não Conformidades aos requisitos de direção da norma NBR ISO/IEC 17025 registradas na última auditoria interna dos laboratórios pesquisados estão apresentados neste quadro, onde se pode verificar que o requisito controle de documentos (4.3) é o que possui maior frequência de Não Conformidades (22%), seguido do requisito controle de registros (4.13) com 16%, do requisito sistema de gestão (4.2) com 14% e do requisito 4.6 com 9%. O Diagrama de Pareto, mostrado na figura 09, a seguir, deixa claro que cerca de 61% das Não Conformidades registradas referem-se a esses quatro dos quinze estabelecidos na norma que assim devem ser objeto de atenção prioritária dos laboratórios na busca de uma solução para a redução do número de Não Conformidades. Observa-se também, a partir da análise do Diagrama de Pareto, que aproximadamente 81% das Não Conformidades registradas são decorrentes do não atendimento a apenas sete dos quinze requisitos.

**Figura 09:** - Diagrama de Pareto das Não Conformidades registradas aos requisitos de direção em Auditoria Interna.



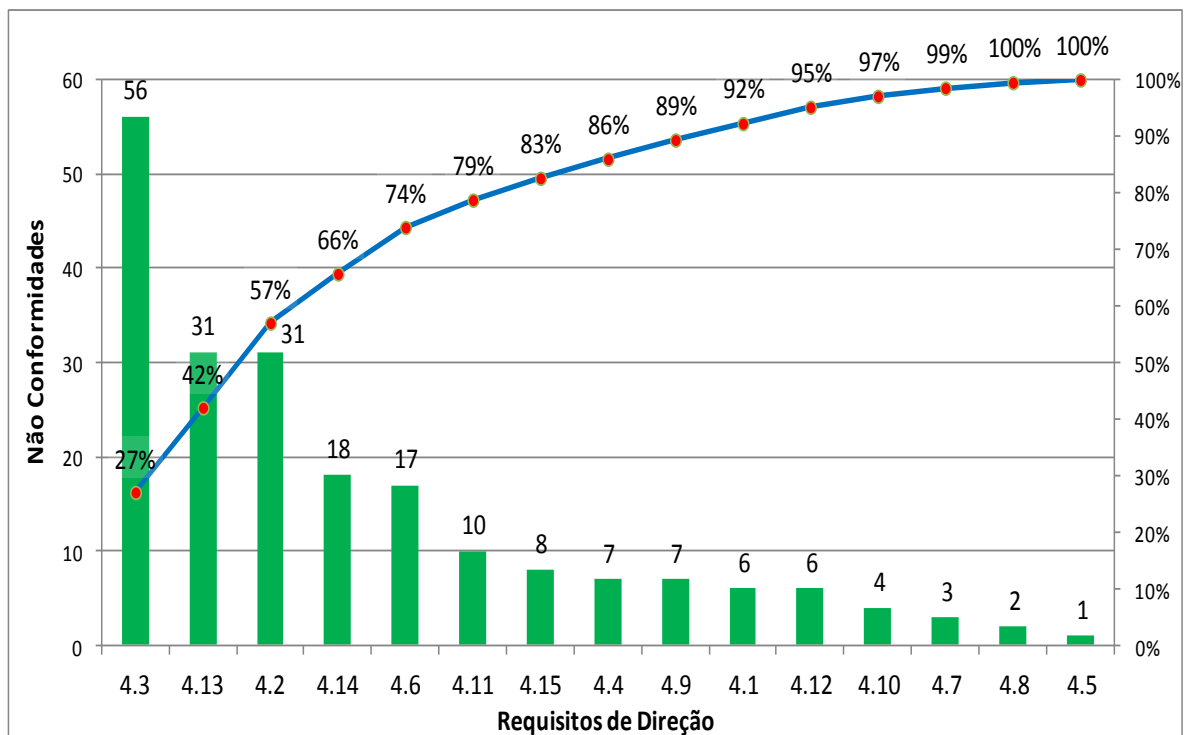
**Quadro XVIII** – Não Conformidades verificadas na última Avaliação do Inmetro a Requisitos de Direção.

Não Conformidades a Requisitos de Direção		
2.12 - Não Conformidades aplicadas a requisitos de direção da NBR ISO/IEC 17025 verificadas em Avaliação do Inmetro.	Em Avaliação do Inmetro	
	4.1 – Organização	06
	4.2 - Sistema de gestão	31
	4.3 - Controle de documentos	56
	4.4 - Análise crítica de pedidos, propostas e contratos	07
	4.5 - Subcontratação de ensaios e calibrações	01
	4.6 - Aquisição de serviços e suprimentos	17
	4.7 - Atendimento ao cliente	03
	4.8 – Reclamações	02
	4.9 - Controle de trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conforme	07
	4.10 – Melhoria	04
	4.11 - Ação corretiva	10
	4.12 - Ação preventiva	06
	4.13 - Controle de registros	31
	4.14 - Auditorias internas	18
4.15 - Análise crítica pela direção	08	
<b>Total</b>		<b>207</b>

Nota: 04 Laboratórios não responderam à questão.

Este quadro apresenta o número de Não Conformidades registradas a requisitos de direção da norma NBR ISO/IEC 17025 na última avaliação do Inmetro dos laboratórios pesquisados. Nota-se um crescimento de aproximadamente 9,5% em relação ao quantitativo total registrado na última auditoria interna. Entretanto, o perfil levantado é semelhante ao verificado em auditoria interna conforme se pode constatar no Diagrama de Pareto da figura 10 que mostra três dos quatro requisitos (4.3; 4.13 e 4.2) como sendo os que tiveram um maior número de Não Conformidades registradas (57%), valor esse pouco superior ao registrado em auditoria interna (52%). Verifica-se também que em sete dos quinze requisitos estabelecidos pela norma estão concentradas 83% das Não Conformidades e desses sete, cinco requisitos (4.2; 4.3; 4.6; 4.11 e 4.13) são comuns ao verificado em auditoria interna. Desse modo, confirmam-se os requisitos que devem ser objeto de atenção prioritária dos laboratórios na busca de redução do quantitativo de Não Conformidades.

**Figura 10:** - Diagrama de Pareto das Não Conformidades registradas aos requisitos de direção em Avaliação do Inmetro.





#### 4.3 - SISTEMA DE GESTÃO – REQUISITOS TÉCNICOS

As respostas aos questionamentos efetuados para o levantamento de **como** os requisitos de técnicos estão implementados, quais as **tecnologias** empregadas para o atendimento a esses requisitos e qual o quantitativo de **Não Conformidades** registradas na última auditoria interna e na última avaliação do Inmetro, referentes a esses requisitos, estão mostradas nos quadros de XIX a XXX a seguir. Esses quadros mostram os quantitativos de laboratórios que assinalaram cada uma das alternativas de respostas apresentadas, conforme a natureza das questões formuladas:

- Questões que admitiam mais de uma opção como resposta sem que fosse necessário classificá-las - Quadros XIX, XXI, XXIII, XXIV, XXV, XXVI, XXVII e XXVIII;
- Questões que requeriam a classificação das opções de respostas da mais praticada para a menos praticada, sendo apresentadas as duas opções mais utilizadas – Quadros XX e XXII;
- Questões que solicitavam o quantitativo de Não Conformidades registradas – Quadros XXIX e XXX.

**Quadro XIX** – Formação do Pessoal dos Laboratórios que realizam Ensaios e/ou Calibrações.

<b>Formação do Pessoal</b>		
3.1 - Formação do pessoal que realiza os Ensaios e/ou Calibrações:	Nível médio com treinamento na área específica	05
	Técnico de nível médio (formação profissional na área)	11
	Nível superior (tecnólogos, engenheiros, bacharéis)	06
	Com duas ou mais das três formações pesquisadas	23
<b>Total</b>		<b>45</b>

Notas:

- 1) 03 Laboratórios possuem pessoal com as três formações pesquisadas.
- 2) 20 Laboratórios possuem pessoal com duas das formações pesquisadas.
- 3) 22 Laboratórios possuem pessoal com apenas uma das formações pesquisadas.

O quadro XIX acima evidencia que os laboratórios buscam ter, em suas equipes técnica, pessoal formado como técnico de nível médio e/ou com graduação de nível superior. Apenas pouco mais que 11% dos laboratórios pesquisados possuem equipes técnicas constituídas somente de pessoas com formação de nível médio não técnica, mas com treinamento específico na área de atuação. Cerca de 13% dos laboratórios pesquisados possuem somente pessoal com formação de nível superior em suas equipes técnicas e aproximadamente 24% tem somente técnicos de nível médio.

**Quadro XX** – Tipos de Treinamento realizado pelo Pessoal dos Laboratórios.

<b>Tipos de Treinamento</b>		
3.2 - Execução do Programa de Treinamento	<b>Primeiro mais utilizado</b>	
	Treinamento operacional no local de trabalho	31
	Treinamento Interno (com emissão de certificado)	04
	Treinamento Externo (cursos, seminários)	03
	Não responderam	07
	<b>Total</b>	<b>45</b>
	<b>Segundo mais utilizado</b>	
	Treinamento operacional no local de trabalho	03
	Treinamento Interno (com emissão de certificado)	27
	Treinamento Externo (cursos, seminários)	07
	Não responderam	08
<b>Total</b>	<b>45</b>	

Treinamento é um item do requisito técnico referente ao pessoal do laboratório e nesse particular o quadro XX acima mostra que a modalidade mais empregada pelos laboratórios pesquisados é o treinamento operacional no local de trabalho com pouco mais de 81% das respostas. O treinamento formal, com emissão de certificado, tanto interno quanto externo, são modalidades pouco empregadas como forma preferencial, todavia, como segunda forma mais empregada o treinamento interno aparece em pouco menos de 73% das respostas.

**Quadro XXI** – Formas de Controle e Registro das Condições Ambientais utilizadas pelos Laboratórios.

<b>Controle e Registro das Condições Ambientais</b>		
3.3 - Controle e Registro das Condições Ambientais	Registro manual das grandezas de influência	20
	Registro em carta gráfica (papel)	06
	Registro eletrônico através de " <i>data-logger</i> "	21
	Controle e registro através de sistema central	10
<b>Total</b>	<b>57</b>	

Notas:

- 1) 10 Laboratórios utilizam registro eletrônico (*data-logger*) e também: registro em carta gráfica (4), ou registro manual (3) ou registro através de sistema central (3).
- 2) 02 Laboratórios utilizam registro manual e também: registro em carta gráfica (1) ou registro através de sistema central (1).
- 3) 33 Laboratórios utilizam apenas uma forma de controle e registro: registro em carta gráfica (01); registro manual (15); registro eletrônico em *data-logger* (11) e registro através de sistema central (06).

Neste quadro constata-se que o registro manual das condições ambientais ainda é empregado por pouco mais de 44% dos laboratórios pesquisados e exclusivamente por cerca de 33%. O uso de instrumento com registro em carta gráfica ainda está presente em pouco mais de 13% dos laboratórios pesquisados, entretanto, o quadro XXI mostra que já há uma tendência acentuada do uso de registro eletrônico quer seja por *data logger*, quer seja por sistema de controle central, que juntos estão presentes em aproximadamente 69% dos laboratórios pesquisados e exclusivamente em aproximadamente 38%.

**Quadro XXII** – Métodos de Ensaio e/ou Calibração utilizados pelos Laboratórios.

<b>Métodos de Ensaio e/ou Calibração</b>		
3.4 - Métodos de Ensaio e/ou Calibração utilizados:	<b>Primeiro mais utilizado</b>	
	Métodos normalizados	37
	Métodos não normalizados	01
	Métodos normalizados modificados pelo Laboratório	02
	Métodos desenvolvidos pelo Laboratório	02
	Não responderam	03
	<b>Total</b>	<b>45</b>
	<b>Segundo mais utilizado</b>	
	Métodos normalizados	02
	Métodos não normalizados	03
	Métodos normalizados modificados pelo Laboratório	12
	Métodos desenvolvidos pelo Laboratório	10
	Não responderam ou não utilizam um segundo método	18
	<b>Total</b>	<b>45</b>

Nota: 14 Laboratórios utilizam apenas um método de ensaio e/ou calibração.

Verifica-se neste quadro que a utilização de métodos normalizados se constitui na principal prática empregada para a realização de ensaios e/ou calibrações, estando presente em 88,1% dos laboratórios que responderam a questão. Como segundo método mais utilizado constata-se como os mais frequentes os métodos normalizados modificados pelo laboratório, com pouco mais de 44%, e os métodos desenvolvidos pelo laboratório com frequência de 37%, considerados apenas, para esse cálculo, os laboratórios que responderam à questão informando um segundo método.

**Quadro XXIII** – Recursos para a estimativa da Incerteza de Medição utilizados pelos Laboratórios.

<b>Estimativa da Incerteza de Medição</b>		
3.5 - Recurso usado para a determinação da Estimativa de Incerteza de Medição:	Planilhas manuais	05
	Planilhas eletrônicas (tipo Excel)	41
	<i>Software</i> específico pronto (prateleira)	05
	<i>Software</i> específico desenvolvido para o Laboratório	07
<b>Total</b>		<b>58</b>

Notas:

- 1) 09 Laboratórios utilizam planilhas eletrônicas e também: planilhas manuais (3), ou *software* de prateleira (2) ou *software* desenvolvido para o laboratório (4).
- 2) 01 Laboratório utiliza planilhas manuais, planilhas eletrônicas e *software* de prateleira.
- 3) 01 Laboratório utiliza planilhas manuais, planilhas eletrônicas e *software* desenvolvido para o laboratório.
- 4) 34 Laboratórios utilizam apenas um recurso: planilhas eletrônicas (30); *software* de prateleira (2) e *software* desenvolvido para o laboratório (2).

O quadro XXIII acima evidencia que a utilização de planilhas eletrônicas (tipo Excel) se acentua como o recurso preferido pelos laboratórios pesquisados para a determinação da incerteza de medição, e isso representa algo em torno de 91% dos laboratórios pesquisados sendo que cerca de 67% utilizam apenas essa ferramenta. Constatam-se também que ainda há aproximadamente 11% de laboratórios que utilizam planilhas manuais, embora não o façam exclusivamente.

**Quadro XXIV** – Utilização de Automação de Ensaios e/ou Calibração pelos Laboratórios.

<b>Automação das Atividades de Ensaio e/ou Calibração</b>		
3.6 - Utilização de automação das atividades de Ensaio e/ou Calibração:	Não utiliza automação de ensaios e/ou calibrações	22
	Ensaios e/ou calibrações semiautomáticas	27
	Ensaios e/ou calibrações totalmente automáticas	05
<b>Total</b>		<b>54</b>

Notas:

- 1) 03 Laboratórios utilizam as três opções.
- 2) 04 Laboratórios utilizam ensaios e/ou calibrações semiautomáticas e também: totalmente automáticas (2) ou não automáticas (2).
- 3) 17 Laboratórios não utilizam automação de ensaios e/ou calibrações.
- 4) 20 Laboratórios utilizam somente ensaios e/ou calibrações semiautomáticas.
- 5) 01 Laboratório não respondeu à questão.

O quadro XXIV acima revela que a utilização de ensaios e/ou calibrações totalmente automáticas já é praticada por aproximadamente 11,4 % dos laboratórios que responderam à questão, embora nenhum a utilize exclusivamente. A utilização de ensaios e/ou calibrações

semiautomáticas se destaca como a mais praticada alcançando cerca de 61,4% dentre esses laboratórios sendo que aproximadamente 45% a utiliza exclusivamente. Entretanto, ainda é significativa a utilização de ensaios e/ou calibrações não automáticas perfazendo um total de 50% e exclusivamente não automáticas esse número cai para aproximadamente 38,6%.

**Quadro XXV – Utilização de Padrões de Referência pelos Laboratórios.**

<b>Padrões de Referência</b>		
3.7 - Utilização de Padrões de Referência para a Rastreabilidade ao SI:	Padrões de referência próprios	14
	Padrões de referência de laboratórios RBC	31
	Padrões de referência do Inmetro	13
<b>Total</b>		<b>57</b>

Notas:

- 1) 05 Laboratórios utilizam as três opções.
- 2) 05 Laboratórios utilizam padrões do Inmetro e também: padrões de laboratórios RBC (4) ou padrões próprios (1).
- 3) 33 Laboratórios utilizam apenas uma das três opções: padrões próprios (8); padrões de laboratórios RBC (22) e padrões do Inmetro (3).
- 4) 02 Laboratórios não responderam à questão.

Destaca-se neste quesito a utilização de padrões de referência de laboratórios da Rede Brasileira de Calibração com uma frequência ligeiramente superior a 72% dos laboratórios que responderam a questão, sendo com exclusividade aproximadamente 51%. Observa-se também que a utilização de padrões de referência próprios e de padrões de referência do Inmetro ocorre com frequência relativamente próxima, respectivamente cerca de 33% e 30%.

**Quadro XXVI – Gerenciamento dos Cronogramas de Calibrações e Verificações Intermediárias.**

<b>Calibrações e Verificações Intermediárias às Calibrações</b>		
3.8 - Gerenciamento do Cronograma de Calibrações/ Verificações Intermediárias:	Através de Mural ou Quadro de Avisos	04
	Na tela do PC abrindo na inicialização	-
	Por avisos no PC por ação de <i>software</i> específico	16
	Por controle pessoal do Gerente Técnico	37
<b>Total</b>		<b>57</b>

Notas:

- 1) 01 Laboratório utiliza apenas o mural ou quadro de avisos.
- 2) 07 Laboratórios utilizam apenas avisos no PC por ação de *software* específico.
- 3) 25 Laboratórios utilizam exclusivamente o gerenciamento por ação pessoal do GT.
- 4) 12 Laboratórios utilizam o controle pessoal do GT e também: mural ou quadro de avisos (3) ou avisos no PC por *software* específico (9).

Nota-se neste quadro que o gerenciamento do cronograma de calibrações e verificações intermediárias às calibrações é realizado predominantemente por controle pessoal do Gerente Técnico sendo cerca de 55,5% de forma exclusiva e quando se acrescenta os laboratórios que além dessa forma utilizam outras, esse número sobe para aproximadamente 82%. Observa-se também que a utilização, não exclusiva, de avisos no PC por *software* específico se verifica em pouco mais de 35% dos laboratórios pesquisados.

**Quadro XXVII** – Formas para a garantia da qualidade dos ensaios e/ou calibrações utilizadas pelos Laboratórios.

<b>Garantia da Qualidade de Resultados de Ensaios e/ou Calibrações</b>		
3.9 - Garantia da Qualidade de Resultados de Ensaios e/ou Calibrações:	Controle interno da qualidade com materiais de ref. secundários	17
	Correlação de resultados de características diferentes	04
	Ensaios ou calibrações replicadas	28
	Programas de comparação interlaboratorial	43
	Reensaios ou recalibração de itens retidos	20
	Uso regular de materiais de referência certificados	22
	Outras formas de controle	10
<b>Total</b>		<b>144</b>

Notas:

- 1) 04 Laboratórios utilizam apenas programas de comparação interlaboratorial.
- 2) 11 Laboratórios utilizam duas das formas pesquisadas.
- 3) 30 Laboratórios utilizam três ou mais das formas pesquisadas.

Do quadro XXVII acima se constata que a participação em programas de comparação interlaboratorial é a forma de garantia da qualidade dos resultados dos ensaios e/ou calibrações mais empregada pelos laboratórios pesquisados com pouco mais de 95% das respostas, entretanto, menos de 9% a utilizam com exclusividade. Destaca-se também a forma ‘ensaios e/ou calibrações replicadas’ que se situa próximo de 62% das respostas e em seguida ‘uso regular de materiais de referência certificados’ em quase 49% dos laboratórios pesquisados. Observa-se, ainda, que cerca de 67% dos laboratórios pesquisados utilizam pelo menos três formas de garantia da qualidade dos resultados dos ensaios e/ou calibrações.

**Quadro XXVIII** – Formas de emissão de Relatórios de Ensaio e de Certificado de Calibração utilizadas pelos Laboratórios.

<b>Relatórios de Ensaios e Certificados de Calibração</b>		
3.10 - Resultados Apresentados em Relatórios de Ensaios e Certificados de Calibração:	Digitados em modelos criados em <i>software</i> (Word, Excel).	23
	Editado em planilha eletrônica (tipo Excel)	09
	<i>Software</i> específico pronto (prateleira)	06
	<i>Software</i> específico desenvolvido para o Laboratório	20
<b>Total</b>		<b>58</b>

Notas:

- 1) 34 Laboratórios utilizam apenas uma forma de emissão: digitados em *software* (12); editado em planilha eletrônica (4); em *software* de prateleira (4) e em *software* desenvolvido para o laboratório (14).
- 2) 11 Laboratórios utilizam mais de uma forma de emissão.

Neste quadro verifica-se que pouco mais de 51% dos laboratórios pesquisados emitem os relatórios de ensaios e certificados de calibração a partir da digitação direta dos dados em modelos criados em *softwares* de uso geral como o Word e Excel, no entanto, nota-se que o uso de *software* desenvolvido especificamente para o laboratório tem participação marcante com cerca de 44% das respostas. O emprego de *software* de prateleira aparece com pouco mais de 13% das respostas.

**Quadro XXIX** – Não Conformidades verificadas na última Auditoria Interna a Requisitos Técnicos.

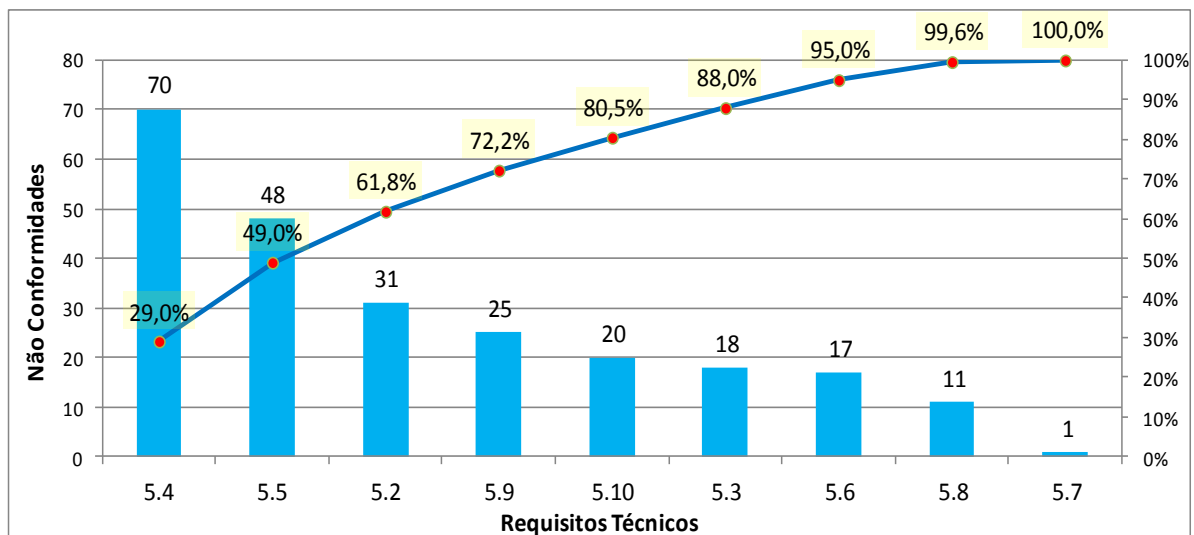
<b>Não Conformidades a Requisitos Técnicos</b>		
3.11 - Não Conformidades aplicadas a requisitos técnicos da NBR ISO/IEC 17025 verificadas em Auditoria Interna.	<b>Em Auditoria Interna</b>	
	5.1 – Generalidades	-
	5.2 – Pessoal	31
	5.3 - Acomodações e condições ambientais	18
	5.4 - Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos	70
	5.5 – Equipamentos	48
	5.6 - Rastreabilidade de medição	17
	5.7 – Amostragem	01
	5.8 – Manuseio de itens de ensaio e calibração	11
	5.9 - Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração	25
5.10 - Apresentação de resultados	20	
<b>Total</b>		<b>241</b>

Nota: 03 Laboratórios não responderam à questão.

Os quantitativos das Não Conformidades aos requisitos técnicos da norma NBR ISO/IEC 17025 registradas na última auditoria interna dos laboratórios pesquisados estão apresentados neste quadro, onde se pode verificar que o requisito método de ensaio e

calibração e validação de método (5.4) é o que possui maior frequência de Não Conformidades (29%), seguido do requisito equipamentos (5.5) com 20% e do requisito pessoal (5.2) com 12,8%. O Diagrama de Pareto, mostrado na figura 11, deixa claro que 61,8% das Não Conformidades registradas referem-se a esses três requisitos que assim devem ser objeto de atenção prioritária dos laboratórios na busca de uma solução para a redução do número de Não Conformidades. Observa-se também, a partir da análise do Diagrama de Pareto, que aproximadamente 80,5% das Não Conformidades registradas são decorrentes do não atendimento a cinco dos dez requisitos estabelecidos pela norma.

**Figura 11:** - Diagrama de Pareto das Não Conformidades registradas aos requisitos técnicos em Auditoria Interna.



**Quadro XXX** – Não Conformidades verificadas na última Avaliação do Inmetro a Requisitos Técnicos.

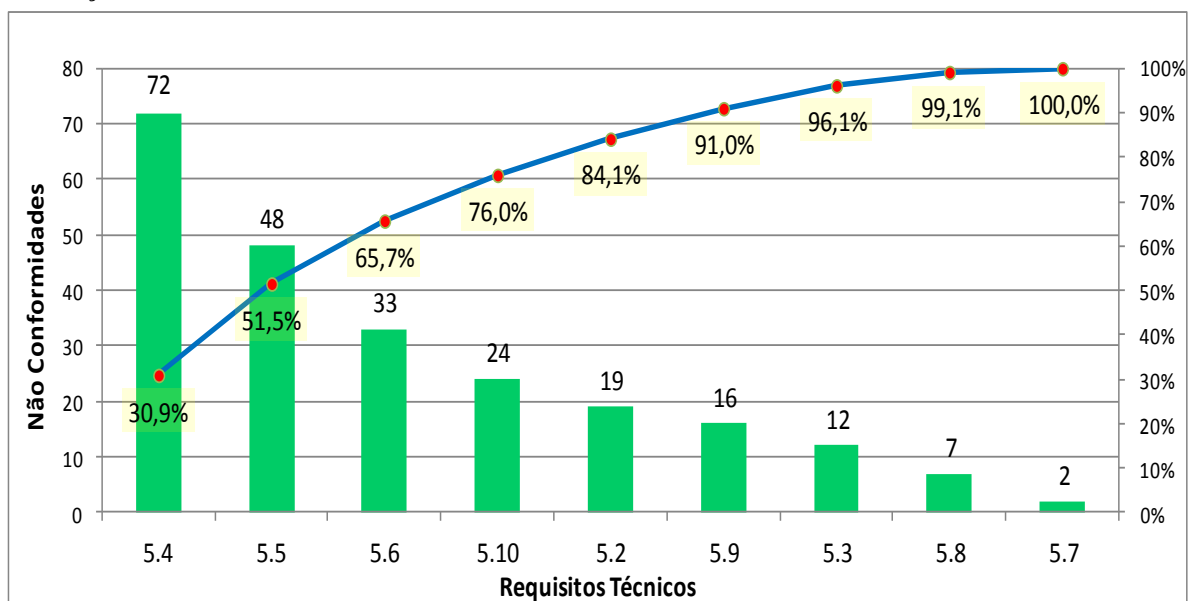
Não Conformidades a Requisitos Técnicos		
3.12 - Não Conformidades aplicadas a requisitos técnicos da NBR ISO/IEC 17025 verificadas em Avaliação do Inmetro.	Em Avaliação do Inmetro	
	5.1 – Generalidades	0
	5.2 – Pessoal	19
	5.3 - Acomodações e condições ambientais	12
	5.4 - Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos	72
	5.5 – Equipamentos	48
	5.6 - Rastreabilidade de medição	33
	5.7 – Amostragem	02
	5.8 – Manuseio de itens de ensaio e calibração	07
	5.9 - Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração	16
5.10 - Apresentação de resultados	24	
<b>Total</b>		<b>233</b>

Nota: 04 Laboratórios não responderam à questão.



Este quadro apresenta o número de Não Conformidades registradas a requisitos de técnicos da norma NBR ISO/IEC 17025 na última avaliação do Inmetro dos laboratórios pesquisados. Nota-se que em relação ao quantitativo registrado na última auditoria interna houve uma pequena redução, entretanto, o perfil levantado sofre pequenas alterações conforme se pode constatar no Diagrama de Pareto da figura 12 que mostra os mesmos dois requisitos (5.4 e 5.5) como sendo os que tiveram um maior número de Não Conformidades registradas (51,5%), valor esse pouco superior ao registrado em auditoria interna (49%). Verifica-se também que em cinco dos dez requisitos estabelecidos pela norma estão concentradas 84,1% das Não Conformidades e desses cinco, quatro requisitos (5.2; 5.4; 5.5 e 5.10) são comuns ao verificado em auditoria interna. Desse modo, confirmam-se os requisitos que devem ser objeto de atenção prioritária dos laboratórios na busca de redução do quantitativo de Não Conformidades.

**Figura 12:** - Diagrama de Pareto das Não Conformidades registradas aos requisitos técnicos em Avaliação do Inmetro.



#### 4.4 - SISTEMA DE GESTÃO – REQUISITOS A NORMAS DO INMETRO PARA A ACREDITAÇÃO

As respostas aos questionamentos efetuados para o levantamento do quantitativo de **Não Conformidades** registradas na última auditoria interna e na última avaliação do Inmetro referentes aos requisitos estabelecidos em normas do Inmetro para a concessão e manutenção da acreditação estão mostradas nos quadros de XXXI a XXXIV a seguir.

**Quadro XXXI** – Não Conformidades verificadas na última Auditoria Interna a Requisitos da norma Inmetro NIE-CGCRE-9.

<b>Não Conformidades a Requisitos do Inmetro</b>		
4.1 - Não Conformidades aplicadas a requisitos da NIE-CGCRE-9 verificadas em Auditoria Interna:	<b>Em Auditoria Interna</b>	
	9. - Condição geral	0
	10. - Formato e uso da marca e do símbolo da acreditação	0
	11.1- Regras gerais	0
	11.2 - Regras para uso da marca do MLA do IAF combinada com os símbolos da acreditação	0
	11.3 - Declarações sobre os acordos de reconhecimento mútuo	0
	11.4 - Em certificados, relatórios e laudos de laboratórios	0
	11.5 - Em etiquetas de calibração	0
	11.6 - Em certificados de materiais de referência ou outros documentos para materiais de referência não certificados	0
	11.7 - Em rótulos de materiais de referência	0
	11.11- Material publicitário, formulários, registros, cartas ou página da Web	0
	11.12 – Orçamentos	0
12. - Regras para referência a acreditação	0	
<b>Total</b>		<b>0</b>

Notas:

- 1) Não foram registradas na última auditoria interna nenhuma Não Conformidades à norma Inmetro NIE-CGCRE-9
- 2) 04 Laboratórios não responderam à questão.

O quadro XXXI apresenta os 12 requisitos da acreditação estabelecidos na norma Inmetro NIE-CGCRE-9 que regulamenta o uso da marca, do símbolo e de referências a acreditação. Observa-se neste quadro que não foram registradas, pela última auditoria interna dos laboratórios pesquisados, Não Conformidades a quaisquer desses requisitos. Esse fato pode sugerir que o atendimento aos requisitos desta norma não tenham sido auditados.

**Quadro XXXII** – Não Conformidades verificadas na última Avaliação do Inmetro a Requisitos da norma Inmetro NIE-CGCRE-9.

<b>Não Conformidades a Requisitos do Inmetro</b>		
4.2 - Não Conformidades aplicadas a requisitos da NIE-CGCRE-9 verificadas em Avaliações do Inmetro:	<b>Em Avaliação do Inmetro</b>	
	9. - Condição geral	-
	10. - Formato e uso da marca e do símbolo da acreditação	-
	11.1- Regras gerais	05
	11.2 - Regras para uso da marca do MLA do IAF combinada com os símbolos da acreditação	-
	11.3 - Declarações sobre os acordos de reconhecimento mútuo	-
	11.4 - Em certificados, relatórios e laudos de laboratórios	03
	11.5 - Em etiquetas de calibração	-
	11.6 - Em certificados de materiais de referência ou outros documentos para materiais de referência não certificados	-
	11.7 - Em rótulos de materiais de referência	-
	11.11- Material publicitário, formulários, registros, cartas ou página da Web	-
	11.12 – Orçamentos	-
	12. - Regras para referência a acreditação	-
<b>Total</b>		<b>08</b>

Nota: 04 Laboratórios não responderam à questão.

O quadro XXXII mostra que na última avaliação do Inmetro o atendimento aos requisitos da acreditação estabelecidos na norma Inmetro NIE-CGCRE-9 foram avaliados. Observa-se que ocorreu o registro de Não Conformidades aos requisitos 11.1 (Regras gerais para uso da marca, símbolo e referências a acreditação) e 11.4 (Regras para uso da marca, símbolo e referências a acreditação em certificados, relatórios e laudos de laboratórios). Esses dois requisitos, portanto, devem merecer atenção especial dos laboratórios para prevenir novas ocorrências.

**Quadro XXXIII** – Não Conformidades verificadas na última Auditoria Interna a Requisitos das normas Inmetro NIT-DICLA-021, NIT-DICLA-026, NIT-DICLA-030 e NIT-DICLA-031.

<b>Não Conformidades a Requisitos do Inmetro</b>		
4.3 - Não Conformidades aplicadas a requisitos da NIT-DICLA-021, da NIT-DICLA-026, da NIT-DICLA-030 e da NIT-DICLA-031 verificadas em Auditoria Interna:	<b>Em Auditoria Interna</b>	
	NIT-DICLA-021	
	7. – Requisito	11
	NIT-DICLA-026	
	9.1 - Política Geral	-
	9.2 - Seleção de provedores de atividades de ensaio de proficiência pelo laboratório	-
	9.3 - Participação obrigatória em atividades de ensaio de proficiência organizadas ou selecionadas pela Cgcre	-
	9.4 - Informações a serem prestadas à Cgcre	01
	NIT-DICLA-030	
	8.2 - Calibração de padrões de referência e instrumentos de medição por laboratórios externos	-
	8.3 - Uso de materiais de referência para assegurar a rastreabilidade metrológica	-
	NIT-DICLA-031	
	9.3 - Notificação de Mudanças na Acreditação e de Interrupção da Realização de Serviços Acreditados	-
	9.4 - Uso da Acreditação	-
<b>Total</b>		<b>12</b>

Notas:

- 1) Não foram registradas na última auditoria Interna Não Conformidades às normas Inmetro NIT-DICLA-030 e NIT-DICLA-031.
- 2) 05 Laboratórios não responderam à questão.

O quadro XXXIII apresenta os requisitos da acreditação estabelecidos pelas normas Inmetro NIT-DICLA-021, NIT-DICLA-026, NIT-DICLA-030 e NIT-DICLA-031. Pode-se observar neste quadro que não foram registradas pela última auditoria interna dos laboratórios pesquisados Não Conformidades a requisitos das normas NIT-DICLA-030 E NIT-DICLA-031 o que pode sugerir que o atendimento aos requisitos destas normas não tenham sido auditados. As Não conformidades foram registradas para o requisito 7 da norma NIT-DICLA-021, que estabelece a obrigatoriedade de se estimar a incerteza da medição referentes às calibrações e medições de acordo com o documento Guia para Expressão da Incerteza de Medição (ISO GUM), e também para o requisito 9.4 da norma , NIT-DICLA-026, que estabelece as informações que devem ser prestadas à Cgcre pelos laboratórios referente a sua participação em ensaios de proficiência. O total registrado de Não Conformidades foi 12 das quais 11 foram aplicadas ao requisito 7 da norma NIT-DICLA-021.

**Quadro XXXIV** – Não Conformidades verificadas na última Avaliação do Inmetro a Requisitos das normas Inmetro NIT-DICLA-021, NIT-DICLA-026, NIT-DICLA-030 E NIT-DICLA-031.

<b>Não Conformidades a Requisitos do Inmetro</b>		
4.4 - Não Conformidades aplicadas a requisitos da NIT-DICLA-021, da NIT-DICLA-026, da NIT-DICLA-030 e da NIT-DICLA-031 verificadas em Avaliação do Inmetro:	<b>Em Avaliação do Inmetro</b>	
	NIT-DICLA-021	
	7. – Requisito	11
	NIT-DICLA-026	
	9.1 - Política Geral	12
	9.2 - Seleção de provedores de atividades de ensaio de proficiência pelo laboratório	-
	9.3 - Participação obrigatória em atividades de ensaio de proficiência organizadas ou selecionadas pela Cgcre	02
	9.4 - Informações a serem prestadas à Cgcre	02
	NIT-DICLA-030	
	8.2 - Calibração de padrões de referência e instrumentos de medição por laboratórios externos	03
	8.3 - Uso de materiais de referência para assegurar a rastreabilidade metrológica	05
	NIT-DICLA-031	
	9.3 - Notificação de Mudanças na Acreditação e de Interrupção da Realização de Serviços Acreditados	01
9.4 - Uso da Acreditação	-	
<b>Total</b>		<b>36</b>

Nota: a) 04 Laboratórios não responderam à questão.

O quadro XXXIV, logo a seguir, mostra que na última avaliação do Inmetro o atendimento aos requisitos das normas NIT-DICLA-021, NIT-DICLA-026, NIT-DICLA-030 e NIT-DICLA-031 foi avaliado com registro de Não Conformidades a requisitos das quatro normas. Os requisitos com maior frequência de Não Conformidades foram: o requisito 9.1 da norma NIT-DICLA-026, que estabelece a política geral para a participação do laboratório em ensaios de proficiência, com 12 ocorrências e o requisito 7 da norma NIT-DICLA-021 com 11 ocorrências. Esses requisitos devem ser objeto de maior atenção por parte dos laboratórios para a prevenção de Não Conformidades em seus sistemas de gestão.

## 5. CONCLUSÕES

Por tudo o que foi apresentado nos quadros acima, e em seguida analisado, se pode concluir que o Sistema de Gestão prescrito pela norma NBR ISO/IEC 17025 para os Laboratórios de Calibração e de Ensaios acreditados, considerados em conjunto, laboratórios RBC mais RBLE sejam de primeira, segunda ou terceira parte, para todos os grupos de serviços de calibração e classes de ensaio, está sendo praticado conforme descrito a seguir:

- **Requisitos de Direção**

**Controle de Documentos:** Predomina o controle eletrônico dos documentos do sistema de gestão praticado por aproximadamente 89% dos laboratórios, embora pouco mais de 42% desses laboratórios, paralelamente, ainda utilizem o controle em papel. Ver quadro VII. Fica clara a tendência pelo controle de documentos com o uso de *software*, porém esse instrumento não tem assegurado um número baixo de Não Conformidades a esse requisito da norma, haja vista, ser o que teve a maior quantidade de registros, tanto na auditoria interna como na avaliação do Inmetro. Ver figuras 09 e 10.

**Canais de Comunicação:** O meio eletrônico (e-mail, portal, intranet, etc.) se configura como o mais utilizado pelos laboratórios, tanto para a comunicação interna como para a comunicação com os clientes, alcançando aproximadamente de 83% e 93% respectivamente. A comunicação presencial (reuniões, encontros, etc.) é a segunda mais utilizada pelos laboratórios chegando a 50% em se tratando de comunicação interna e a 48,8% na comunicação com os clientes, embora nesse caso os laboratórios também utilizem no mesmo patamar a comunicação por meio impresso (carta, contrato, etc.). Ver quadros VIII e IX.

**Formas de Realimentação dos Clientes:** A pesquisa de satisfação dos clientes é o instrumento mais empregado pelos laboratórios na busca do *feedback* de seus clientes alcançando por volta de 67% da preferência. O instrumento declarado pelos laboratórios como segunda forma preferencial de receber *feedback* dos clientes foi sugestões e reclamações com aproximadamente 62,5%. Ver quadro X. O registro de Não Conformidades ao requisito atendimento ao cliente (4.7) foi da ordem de 2% tanto em auditoria interna como na avaliação do Inmetro (figuras 09 e 10) o que sugere eficácia dos instrumentos implementados para o atendimento desse requisito da norma.

**Cadastro de Fornecedores de Serviços e Suprimentos:** O meio eletrônico é a forma mais empregada pelos laboratórios para efetuar o cadastro de seus fornecedores com aproximadamente 91% da preferência e de forma exclusiva, o número alcança pouco mais de

71%. Ver quadro XI. O requisito aquisição de serviços e suprimentos (4.6) da norma é o quarto mais frequente em termos de registro de não conformidade, tanto em auditoria interna como em avaliação do Inmetro, embora represente algo em torno de 9% e 8%, respectivamente. Ver figuras 09 e 10.

**Subcontratação de serviços de ensaios e/ou calibração:** Esse expediente é pouco empregado pelos laboratórios acreditados não alcançando a 25% e, em sua maioria, a contratação é de forma eventual. Ver quadro XII. A este requisito (4.5) foram observados poucos registros de Não Conformidades, por volta de 2% em auditoria interna e menos de 1% em avaliação do Inmetro. Ver figuras 09 e 10.

**Não Conformidades, Potenciais Fontes de NC e Oportunidades de Melhoria:** As formas de identificação prevalentes são a auditoria interna e observações do pessoal do próprio laboratório que juntas perfazem algo próximo a 70% dos casos. A avaliação do Inmetro é, para aproximadamente 26% dos laboratórios, a segunda forma em que as NC, potenciais fontes de NC e as oportunidades de melhoria são identificadas. Ver quadro XIII.

**Ferramentas da Qualidade:** Observa-se que aproximadamente 64% dos laboratórios pesquisados utilizam mais de uma ferramenta da qualidade e dentre as utilizadas o *brainstorming* tem a preferência seguido do diagrama de causa e efeito (Ishikawa). Ver quadro XIV.

**Registros Técnicos e da Qualidade:** O meio eletrônico é o mais empregado pelos laboratórios para efetuar os registros técnicos e da qualidade com aproximadamente 89% da preferência e de forma exclusiva, o número alcança pouco mais de 35% dos laboratórios pesquisados. Ver quadro XV. Fica clara a tendência pelo controle de registros técnicos e da qualidade com o emprego de *software*, porém esse instrumento não tem assegurado um número baixo de Não Conformidades a esse requisito da norma, haja vista, ser o que na auditoria interna teve a segunda maior quantidade de registros (16%) e também na avaliação do Inmetro (15%). Ver figuras 09 e 10.

**Cronogramas de Reuniões de Análise Crítica pela Direção e de Auditorias Internas:** Verifica-se que os Gerentes da Qualidade, na maioria dos laboratórios pesquisados (73%), reservam para si e de forma exclusiva o controle desses cronogramas. Ver quadro XVI. Essa forma de gerenciamento, todavia, não se mostra efetiva para assegurar a não ocorrência de Não Conformidades aos requisitos 4.14 e 4.15 da norma, respectivamente referentes a auditorias internas e análise crítica pela direção. Os diagramas das figuras 09 e 10

mostram que esses requisitos juntos tiveram 4% de Não Conformidades em auditoria interna e 13% em avaliação do Inmetro.

**Não Conformidades a Requisitos de Direção:** A pesquisa revelou Não Conformidades registradas em todos os requisitos de direção estabelecidos pela norma para o conjunto dos 41 laboratórios que responderam à questão perfazendo um total de 189 registros em auditorias internas, que em termos de média significa 4,6 Não Conformidades por laboratório, e 207 em avaliações do Inmetro, que em termos de média significa 5,0 Não Conformidades por laboratório. Esses resultados, embora possam ser considerados razoáveis, demonstram que os instrumentos praticados na implementação dos requisitos de direção ainda podem ser objeto de ações de melhoria. Ver quadros XVII e XVIII.

- **Requisitos Técnicos**

**Formação do Pessoal:** A pesquisa revelou que 89% dos laboratórios pesquisados possuem, em seus quadros, pessoal com formação acadêmica na especialidade em que atua reunindo o nível técnico com o nível superior. Esse número mostra que os laboratórios buscam ter pessoal com formação especializada. Ver quadro XIX.

**Treinamento de Pessoal:** O treinamento informal na modalidade operacional, realizado no local de trabalho, é utilizado por aproximadamente 82% dos laboratórios pesquisados. Como segunda forma preferencial, os laboratórios apresentaram o treinamento formal realizado internamente com emissão de certificado que alcança quase 73% das respostas. Ver quadro XX. O número de Não Conformidades observado no requisito pessoal (5.2) sugere eficácia pouco satisfatória dos instrumentos de gestão empregados, pois, representa a terceira maior em auditoria interna com 12,8% e a quinta maior com 8,1% em avaliações do Inmetro. Ver figuras 11 e 12.

**Controle de Registro das Condições Ambientais:** A pesquisa revelou que a utilização de meios eletrônicos é significativa e alcança 62% dos laboratórios, e como forma exclusiva aproximadamente 44%. Ver quadro XXI. Ao requisito 5.3 da norma que inclui as condições ambientais foi relatado o registro de 7,5% Não Conformidades em auditorias internas e de 5,1% em avaliações do Inmetro o que indica ser boa a eficácia dos instrumentos empregados. Ver figuras 11 e 12.

**Métodos de Ensaio e/ou Calibração e Validação de Métodos:** Métodos normalizados são os mais praticados pelos laboratórios representando aproximadamente 88% das respostas. Ver quadro XXII. Ao requisito 5.4 da norma que inclui os métodos utilizados



foi revelada pela pesquisa a maior incidência de Não Conformidades com 29,0% em auditoria interna e 30,9% em avaliações do Inmetro. Ver figuras 11 e 12. Esses resultados indicam pouca eficácia dos instrumentos empregados para o atendimento a esse requisito.

**Estimativa da Incerteza da Medição:** A pesquisa revelou que em todos os laboratórios são empregadas planilhas eletrônicas para a determinação das incertezas de medição. Ver quadro XXIII. Observa-se, porém, que os recursos utilizados não têm contribuído para assegurar um menor número de Não Conformidades ao requisito 5.4 da norma do qual a estimativa da incerteza de medição faz parte. Ver figuras 11 e 12.

**Automação de Ensaios e/ou Calibração:** Pela pesquisa realizada a utilização exclusiva da automação ainda não se verifica nos laboratórios. Prevalece a execução semiautomática dos ensaios e/ou calibrações com cerca de 60%. Ver quadro XXIV.

**Padrões de Referência para a Rastreabilidade ao SI:** Predomina o emprego de padrões de referência de laboratórios RBC perfazendo aproximadamente a 72% dos casos. Ver quadro XXV. O requisito 5.6 da norma que se refere à rastreabilidade de medição teve o registro de 7% de Não Conformidades em auditoria interna, porém 14,2% em avaliações do Inmetro sendo, nesse caso, a terceira maior incidência. Ver figuras 11 e 12. Esse resultado indica que a eficácia dos instrumentos de gestão empregados para prover rastreabilidade ao SI deve ser melhorada.

**Cronograma de Calibrações/Verificações Intermediárias:** Verifica-se que os Gerentes Técnicos, na maioria dos laboratórios pesquisados (55%), reservam para si e de forma exclusiva o controle desses cronogramas. Ver quadro XXVI. Essa forma de gerenciamento, todavia, não se mostra efetiva para assegurar a não ocorrência de Não Conformidades ao requisito 5.5 da norma referente a equipamentos. Os diagramas das figuras 09 e 10 mostram que esse requisito teve 20% de Não Conformidades em auditoria interna e 20,6% em avaliação do Inmetro, sendo nas duas situações a segunda maior incidência.

**Garantia da Qualidade de Resultados de Ensaios e/ou Calibrações:** Ensaios de proficiência através de comparações interlaboratoriais é a forma mais empregada pelos laboratórios com 95,5% das respostas. Destaca-se como segunda forma mais utilizada os ensaios ou calibrações replicadas com aproximadamente 62%. Ver quadro XXVII. A esse requisito da norma (5.9) foi verificado 10,4% de Não Conformidades em auditorias internas, que corresponde a quarta maior incidência, e 6,9% em avaliações do Inmetro. Ver figuras 11 e

12. Esses resultados sugerem que a eficácia dos instrumentos de gestão utilizados deve ser melhorada.

**Relatórios de Ensaio e Certificados de Calibração:** A pesquisa revelou a utilização relativamente próxima entre a digitação direta em *software* comerciais de uso geral, tipo *office*, e *softwares* desenvolvidos para os laboratórios com valores respectivamente de 51% e 44%. Ver quadro XXVIII. O número de Não Conformidades registradas ao requisito 5.10 da norma referente a apresentação de resultados foi de 8,3% em auditoria interna e de 10,3% em avaliações do Inmetro, que neste caso corresponde a quarta maior incidência. Ver figuras 11 e 12. Os resultados revelam que a eficácia dos instrumentos de gestão utilizados deve ser melhorada.

**Não Conformidades a Requisitos Técnicos:** A pesquisa revelou Não Conformidades registradas a nove dos dez requisitos técnicos estabelecidos pela norma para o conjunto dos 41 laboratórios que responderam à questão perfazendo um total de 241 registros em auditorias internas, que em termos de média significa 5,9 Não Conformidades por laboratório, e 233 em avaliações do Inmetro, que em termos de média significa 5,7 Não Conformidades por laboratório. Ver quadros XXIX e XXX. Esses resultados, embora possam ser considerados como razoáveis, a exemplo do verificado com os requisitos de direção, demonstram também que os instrumentos de gestão praticados na implementação dos requisitos de técnicos ainda podem ser objeto de ações de melhoria.

- **Requisitos a normas do Inmetro para a Acreditação**

**Não Conformidades à Norma NIE-CGCRE-9:** Não foram relatadas na pesquisa registro de Não Conformidades à norma em auditorias internas, porém em avaliações do Inmetro foram registradas apenas 05 Não Conformidades ao requisito 11.1 e 03 Não Conformidades ao requisito 11.4. Ver quadros XXXI e XXXII. Os resultados apontam para a possibilidade de que nas auditorias internas os requisitos dessa norma não tenham sido auditados, mas tendo como referência as avaliações do Inmetro os números indicam eficácia satisfatória dos instrumentos de gestão implementados para o atendimento aos requisitos dessa norma.

**Não Conformidades às Normas NIT-DICLA-021, NIT-DICLA-026, NIT-DICLA-030 e NIT-DICLA-031:** Em auditorias internas foram registradas Não Conformidades apenas às normas NIT-DICLA-021 e NIT-DICLA-026, sendo 12 na primeira e 01 na segunda norma. Ver quadro XXXIII. Em auditorias do Inmetro os registros ocorreram a requisitos de todas as

normas em um total de 36. Ver quadro XXXIV. Os resultados também apontam para a possibilidade de que nas auditorias internas os requisitos de algumas dessas normas não tenham sido auditados. A eficácia dos instrumentos de gestão implementados para o atendimento aos requisitos dessas normas devem ser melhorados, haja vista, que o número de Não Conformidades registradas pelo Inmetro não ser tão pequena.

Em síntese, o perfil do Sistema de Gestão dos Laboratórios de Ensaio e Calibração acreditados pelo Inmetro levantado na pesquisa foi:

**a. Preferencialmente utilizam meios eletrônicos para:**

- Edição e Controle de Documentos do SG - 89%;
- Controle de Registros Técnicos e da Qualidade - 89%;
- Comunicação Interna e com os Clientes - 83% e 93%;
- Cadastro de Fornecedores de Serviços e Suprimentos - 91%;
- Controle e Registro das Condições Ambientais - 62%.

**b. Cronogramas de RACD e Auditoria Interna:**

- Gerenciamento pessoal do Gerente da Qualidade - 73%.

**c. Forma preferencial de se obter a Realimentação dos Clientes:**

- Pesquisa de Satisfação - 67%.

**d. Formas preferenciais de Identificação de Não Conformidades, suas Potenciais Fontes e de Oportunidades de Melhoria:**

- Auditoria Interna - 39,5%;
- Observações do Pessoal do Laboratório - 30%.

**e. Ferramentas da Qualidade para o tratamento de NC:**

- Brainstorming - 66%;
- Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) - 48%;
- 5 Por quês - 45%.

**f. Formação e Treinamento do Pessoal**

- Nível Superior - 51%;
- Técnico de Nível Médio - 71%;
- Nível Médio sem formação específica - 36%;
- Treinamento Formal (interno mais externo) - 19%.

**g. Cronogramas de Calibrações e Verificações Intermediárias:**

Gerenciamento pessoal do Gerente Técnico - 55%.

**h. Métodos de Ensaio e/ou Calibração**

Métodos Normalizados - 88%.

**i. Automação das Atividades de Ensaio e/ou Calibração**

Ensaaios e/ou Calibrações automáticas - 11%;

Ensaaios e/ou Calibrações semiautomáticas - 61%;

Não utiliza automação de Ensaaios e/ou Calibração - 50%.

Com fundamento nas descrições apresentadas acima para cada item pesquisado dos Requisitos de Direção, Requisitos Técnicos e dos Requisitos a Normas do Inmetro para a Acreditação, e tendo também como referência para avaliação o número de Não Conformidades registradas em auditorias internas e em avaliações do Inmetro, pode-se concluir que os laboratórios acreditados têm implementado o Sistema de Gestão prescrito na norma NBR ISO/IEC 17025 de forma satisfatória, haja vista, o resultado da análise efetuada em cada item acima e que o número médio de Não Conformidades registradas para o conjunto dos laboratórios que responderam à pesquisa, tanto em auditoria interna como em avaliação do Inmetro, não ser tão expressivo.

Os instrumentos de gestão implementados para o atendimento aos requisitos de direção, aos requisitos técnicos da norma NBR ISO/IEC 17025 e aos requisitos das normas do Inmetro referentes a acreditação, de um modo geral, podem ser considerados satisfatórios, com ressalva apenas para aqueles empregados para o atendimento aos requisitos de direção 4.2, 4.3 e 4.13 e aos requisitos técnicos 5.2, 5.4, 5.5 e 5.6 que devem merecer uma atenção especial dos laboratórios no sentido de buscar maior eficácia. Algumas medidas de gestão podem ser adotadas pelos laboratórios como, por exemplo, uma análise crítica sistemática dos relatórios de tratamento das Não Conformidades registradas, no sentido de se verificar a avaliação da causa raiz, a identificação dos documentos, equipamentos ou instalações envolvidas, a implementação das correções e das ações corretivas e como foi avaliada a eficácia dessas ações. Os resultados seriam, então, discutidos com toda a equipe do laboratório visando não só aperfeiçoar o tratamento de NC como, primordialmente, prevenir ocorrências futuras pelo aumento da sensibilidade do pessoal em identificar potenciais causas e em desenvolver ações preventivas. Outra medida de prevenção contra a ocorrência de NC seria a adoção de um *check-list*, no início ou final de cada mês, para conferir o desenvolvimento de ações em andamento; a execução dos cronogramas de auditoria interna, de reuniões de análise crítica e

de calibrações / verificações intermediárias; e a atualização das matrizes de controle de documentos e de registros.

Identificado que há oportunidades de implementação de melhorias no sistema de gestão dos laboratórios acreditados através de aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão utilizados ou o desenvolvimento de novos instrumentos que venham substituir aqueles referentes aos requisitos onde se tem registrado maiores números de Não Conformidades. As sugestões do parágrafo anterior são caracterizadas como melhorias que podem ser implementadas.

Essas conclusões podem ser estendidas ao conjunto dos laboratórios acreditados segundo os requisitos da norma NBR ISO/IEC 17025 pela representatividade da amostra estudada que, conforme pode ser observado nos quadros IV, V e VI, compreende laboratórios de 15 Estados mais o Distrito Federal, laboratórios RBC de quase todos os grupos de serviço de calibração, laboratórios RBLE de quase todas as classes de ensaio, laboratórios de fornecedores (1ª parte), de clientes (2ª parte) e independentes (3ª parte).

**REFERÊNCIAS:**

1. ACOSTA, Sandra Milena Toso Castro. **Tecnologia Industrial Básica e seus Mecanismos de Governança**. 2008. 128p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Federal do Paraná.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (ABIMAQ). **Tecnologia Industrial**. Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/site.aspx/Tecnologia-Industrial>>. Acessado em 16/09/2013.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR ISO/IEC 17025:2005: Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração**. Rio de Janeiro, setembro 2005.
4. BERSSANETI, Fernando Tobal; BOUER, Gregório. **Qualidade: conceitos e aplicações – Em produtos, projetos e processos**. São Paulo. Blucher, 2013.
5. BRASIL. **Decreto nº 7.938 de 19 de fevereiro de 2013**. Diário Oficial da União. Seção 1. 20/02/2013. p.30.
6. \_\_\_\_\_. **Lei nº 5.966 de 11 de dezembro de 1973**. Diário Oficial da União. Seção 1. 12/12/1973. p. 12717.
7. \_\_\_\_\_. **Lei nº 12.545 de 14 de dezembro de 2011**. Diário Oficial da União. Seção 1. 15/12/2011. p. 1.
8. CARVALHO, Marly Monteiro de. et al. **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. 2. ed. Rio de Janeiro. Elsevier: ABEPRO, 2012.
9. COMITÊ BRASILEIRO DE METROLOGIA (CBM). **Diretrizes estratégicas para a metrologia brasileira 2003 – 2007**. Documento aprovado na 24ª reunião do CBM em 29 de janeiro de 2013.
10. \_\_\_\_\_. **Diretrizes estratégicas para a metrologia brasileira 2008 – 2012**. Documento aprovado na 38ª reunião do CBM em 03 de julho de 2008.
11. \_\_\_\_\_. **Diretrizes estratégicas para a metrologia brasileira 2013 – 2017**. Documento aprovado na 47ª reunião do CBM em 14 de março de 2013.
12. FLEURY, A. **A Tecnologia Industrial Básica (TIB) como condicionante do desenvolvimento industrial na América Latina**. Estudo preparado para o CEPAL. Santiago de Chile, 2007.
13. GALINA, Renato. **A contribuição da tecnologia industrial básica (TIB) no processo de formação e acumulação das capacidades tecnológicas de empresas do setor metal-mecânico**. 2009. 242p. Tese (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.
14. GARVIN, D. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**, Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

15. GIÁGIO, Marco Antônio. **Gerenciamento Técnico e Econômico de Laboratório de Calibração Credenciado**. 2001. 94p. Dissertação (Mestrado em Metrologia Científica e Industrial) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.
16. INSTITUTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO DA INDÚSTRIA DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS (IPDMAQ). **Tecnologia Industrial Básica: Diretrizes para o setor de máquinas e equipamentos**. 1. ed. São Paulo, 2008.
17. INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). **Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – Sinmetro**. Disponível em: <[www.inmetro.gov.br/inmetro/sinmetro.asp](http://www.inmetro.gov.br/inmetro/sinmetro.asp)>. Acesso em 02/09/2013.
18. \_\_\_\_\_. **Acreditação**. Disponível em: <[www.inmetro.gov.br/credenciamento/](http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/)>. Acesso em 02/09/2013.
19. \_\_\_\_\_. **Avaliação da Conformidade**. Disponível em: <[www.inmetro.gov.br/qualidade/index.asp/](http://www.inmetro.gov.br/qualidade/index.asp/)>. Acesso em 02/09/2013.
20. \_\_\_\_\_. Divisão de Superação de Barreiras Técnicas. **Barreiras Técnicas e a Competitividade Empresarial**. Cartilha. Rio de Janeiro.
21. \_\_\_\_\_. **Definições de termos utilizados nos documentos relacionados à acreditação de laboratórios, produtores de materiais de referência e provedores de ensaios de proficiência - DOQ-CGCRE-020 Revisão 06**. Rio de Janeiro, abril de 2013.
22. \_\_\_\_\_. **Expressão da incerteza de medição por laboratórios de calibração. - NIT-DICLA-021 Revisão 09**. Rio de Janeiro, março de 2013.
23. \_\_\_\_\_. **Manual de Barreiras Técnicas às Exportações - O que são e como superá-las**. 3ª edição, Rio de Janeiro, abril de 2009.
24. \_\_\_\_\_. **Orientação para a acreditação de laboratórios, produtores de materiais de referência e provedores de ensaio de proficiência - DOQ-CGCRE-001 Revisão 10**. Rio de Janeiro, junho de 2014.
25. \_\_\_\_\_. **Orientação para a realização de auditoria interna e análise crítica em laboratórios de calibração e de ensaio - DOQ-CGCRE-002 Revisão 03**. Rio de Janeiro, julho de 2011.
26. \_\_\_\_\_. **Rastreabilidade Metrológica na Acreditação de Organismos de Avaliação da Conformidade e no Reconhecimento da Conformidade aos Princípios das BPL - NIT-DICLA-030 Revisão 07**. Rio de Janeiro, maio de 2014.
27. \_\_\_\_\_. **Regulamento da acreditação de laboratório, de produtores de materiais de referência e de provedores de ensaios de proficiência - NIT-DICLA-031 Revisão 13**. Rio de Janeiro, abril de 2013.

28. \_\_\_\_\_. **Requisitos sobre a participação dos laboratórios de ensaio e de calibração em atividades de ensaio de proficiência NIT-DICLA-026 Revisão 08.** Rio de Janeiro, outubro de 2011.
29. \_\_\_\_\_. **Uso da Marca do Símbolo e de Referências a Acreditação – NIE-CGCRE-009 Revisão 12.** Rio de Janeiro, abril de 2013.
30. \_\_\_\_\_. **Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais e termos associados (VIM 2012) - 1ª edição luso-brasileira.** Rio de Janeiro, 2012.
31. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT). **Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade.** Brasília, 2001.
32. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT); CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI); SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL (SENAI) E INSTITUTO EUVALDO LODI (IEL). **Tecnologia Industrial Básica: Trajetória, Desafios, e Tendências no Brasil.** Brasília, 2005.
33. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Sistema de Gestão da Qualidade – SGQ: Um Guia para a Qualidade Organizacional.** São Paulo, 2012.
34. MINISTERIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR (MDIC); ASSOCIAÇÃO DE COMÉRCIO EXTERIOR DO BRASIL (AEB) E CONFEDERAÇÃO NACIONAL D INDÚSTRIA (CNI). **Barreiras Técnicas: Conceitos e informações sobre como superá-las.** Brasília, 2002.
35. QUEIROZ, Evodio Kaltenecker Retto de. **Qualidade segundo Garvin.** 1. ed. São Paulo: ANNABLUME, 1995.
36. SOUZA, Reinaldo Dias Ferraz de. **Tecnologia Industrial Básica como fator de Competitividade** – Revista Parcerias Estratégicas nº 8, maio de 2000 (Pg.103-126).
37. SOUZA, Reinaldo Dias Ferraz de. **Tecnologia Industrial Básica e os Desafios do Comércio Internacional** - Palestra MCT, São Paulo, 28/11/2006.
38. SANTOS, Lúcia lima dos; MAINIER, Fernando B. **O sistema de gestão da qualidade aplicado em laboratórios de ensaios e calibrações.** In: VII SEGeT - Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – AEDB, Resende - RJ, outubro de 2010.
39. VALLE, B.; BICHO, G. G. **ISO/IEC 17025: A Nova Norma para Laboratórios de Ensaio e Calibração.** Disponível em <[www.anvisa.gov.br/divulga/artigos/metrologia.htm](http://www.anvisa.gov.br/divulga/artigos/metrologia.htm)>. Acesso em 05/06/2014.
40. WALTRICH, Sandro. **Método de avaliação das ações de Tecnologia Industrial Básica no desempenho competitivo da pequena e média empresa eletroeletrônica.** 126p. Dissertação (Mestrado em Metrologia Científica e Industrial) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.



## APÊNDICE A - Questionário da Pesquisa

Página 1 de 5

### QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Este questionário tem por finalidade o atendimento à dissertação do Mestrado Profissional em Administração pela Universidade Federal da Bahia referente ao tema: SISTEMA DE GESTÃO PARA LABORATÓRIOS DE ENSAIO E CALIBRAÇÃO ACREDITADOS SEGUNDO REQUISITOS DA NORMA NBR ISO/IEC 17025.

**Objetivo da Pesquisa: Avaliar como o sistema de gestão prescrito pela norma NBR ISO/IEC 17025:2005 está sendo praticado nos laboratórios de ensaio e calibração acreditados pelo INMETRO**

A participação de cada Laboratório escolhido para a pesquisa é muito importante para o alcance do objetivo proposto.

Os dados fornecidos por cada Laboratório serão tratados de forma absolutamente confidencial sendo apenas divulgado o perfil do sistema de gestão identificado, o que permitirá um feedback a todos os laboratórios acreditados.

Agradecemos, desde já, a atenção em responder a este questionário.

Antônio Jorge Miranda Duplat - Pesquisador

<b>1</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO</b>				
	<b>Nome do Laboratório:</b> _____				
	<b>Cidade:</b> _____	<b>Estado:</b> _____			
	<b>Gerente da Qualidade:</b> _____				
	<b>Gerente Técnico:</b> _____				
1.1	<i>Assinale com um "X" o tipo de Laboratório.</i>				
	<b>Tipo de Laboratório:</b>	<input type="checkbox"/>	Laboratório de 1ª Parte (Fabricante ou Fornecedor).		
		<input type="checkbox"/>	Laboratório de 2ª Parte (Comprador ou Cliente).		
		<input type="checkbox"/>	Laboratório de 3ª Parte (Independente).		
1.1.1	<i>Caso o Laboratório faça parte de uma Organização, informe o Nome:</i>				
	<b>Nome da Organização:</b> _____				
1.2	<i>Assinale com um "X" o tipo de Acreditação e informe o respectivo Nº e data da acreditação.</i>				
	<b>Tipo e Nº de Acreditação:</b>	<input type="checkbox"/>	<b>RBC</b>	<b>Nº:</b> _____	<b>Data:</b> _____
		<input type="checkbox"/>	<b>RBLE</b>	<b>Nº:</b> _____	<b>Data:</b> _____
1.3	<i>Assinale com um "X" o(s) Grupo(s) de Serviço, se RBC, e/ou a(s) Classe(s) de Ensaio, se RBLE.</i>				
	<b>Grupo de Serviço de Calibração: (RBC)</b>	<input type="checkbox"/>	Acústica e Vibrações		
		<input type="checkbox"/>	Alta Frequência e Telecomunicações		
		<input type="checkbox"/>	Dimensional		
		<input type="checkbox"/>	Eletricidade		
		<input type="checkbox"/>	Físico-Química		
		<input type="checkbox"/>	Força, Torque e Dureza		
		<input type="checkbox"/>	Massa		
		<input type="checkbox"/>	Óptica		
		<input type="checkbox"/>	Pressão		
		<input type="checkbox"/>	Temperatura e Umidade		
		<input type="checkbox"/>	Tempo e Frequência		
		<input type="checkbox"/>	Vazão		
		<input type="checkbox"/>	Viscosidade		
		<input type="checkbox"/>	Volume e Massa Específica		
	<b>Classe de Ensaio: (RBLE)</b>	<input type="checkbox"/>	Ensaio Acústicos, de Vibração e Choque		
		<input type="checkbox"/>	Ensaio Biológicos		
		<input type="checkbox"/>	Ensaio Elétricos e Magnéticos		
		<input type="checkbox"/>	Ensaio Mecânicos		
		<input type="checkbox"/>	Ensaio Não Destrutivos		
		<input type="checkbox"/>	Ensaio Ópticos		
		<input type="checkbox"/>	Ensaio Químicos		
		<input type="checkbox"/>	Ensaio Térmicos		

2	<b>SISTEMA DE GESTÃO - Requisitos de Direção</b>	
2.1	<i>Assinale com um "X" a forma como os documentos são editados e controlados.</i>	
	<b>A documentação do SG é editada e controlada:</b>	Em meio impresso (papel).
		Em meio eletrônico (arquivos).
2.1.1	<i>Se a resposta for "Em meio eletrônico" assinale com um "X" o meio utilizado.</i>	
	<b>O meio magnético utilizado pelo Laboratório é:</b>	Não utiliza software específico (dedicado).
		Software específico pronto (de prateleira).
		Software específico desenvolvido para o Laboratório.
2.2	<i>Enumere, do mais para o menos usado (1ª a 5ª), os canais de comunicação do Laboratório. Marque com "N" a opção que o Laboratório não utiliza.</i>	
	<b>Canais mais utilizados no processo de comunicação interna do Laboratório:</b>	Eletrônicos (e-mail, intranet, portal).
		Impressos (cartazes, baner, quadros de aviso, murais).
		Individuais (memorandos, telefonemas, entrevistas).
		Presencial (Reuniões, Encontros, Treinamentos).
		Redes Sociais (Facebook, Twitter, Instagram).
2.3	<i>Enumere, do mais para o menos usado (1ª a 4ª), os canais de comunicação com o cliente. Marque com "N" a opção que o Laboratório não utiliza.</i>	
	<b>Canais mais utilizados no processo de comunicação com os clientes do Laboratório:</b>	Eletrônicos (e-mail, portal).
		Impressos (carta, contrato).
		Presencial (Reuniões, Encontros).
		Redes Sociais (Facebook, Twitter, Instagram).
2.4	<i>Enumere, da mais para a menos usada (1ª a 3ª), as formas de obtenção de realimentação (feedback) do cliente. Marque com "N" a opção que o Laboratório não utiliza.</i>	
	<b>Forma de obtenção de Realimentação dos Clientes:</b>	Análise crítica dos relatórios de ensaios /calibrações.
		Pesquisa de Satisfação dos clientes.
		Sugestões e Reclamações.
2.5	<i>Assinale com um "X" a forma como é realizada o cadastro de fornecedores de serviços e suprimentos do Laboratório.</i>	
	<b>Forma de Cadastramento de Fornecedores de Serviços e Suprimentos do Laboratório:</b>	Em meio impresso (papel).
		Em meio eletrônico (arquivos).
		Software específico pronto (de prateleira).
		Software específico desenvolvido para o Laboratório.
2.6	<i>Assinale com um "X" a alternativa praticada pelo Laboratório.</i>	
	<b>Subcontratação de serviços de Ensaio e/ou Calibração:</b>	Não subcontrata ensaios e/ou calibrações.
		Subcontrata de forma eventual.
		Subcontrata de forma contínua.
2.7	<i>Enumere, da que mais para a que menos ocorre (1ª a 7ª), as formas de identificação de Não Conformidades e Oportunidades de Melhoria. Marque com "N" as opções que não tem ocorrido.</i>	
	<b>Formas de Identificação de Não Conformidades, Potenciais Fontes e de Oportunidades de Melhoria:</b>	Análise Crítica pela Direção.
		Auditoria externa.
		Auditoria interna.
		Avaliação do Inmetro.
		Inspeção ou reclamação de clientes.
		Observações do pessoal do próprio Laboratório.
		Resultados de Ensaio de Proficiência.
2.8	<i>Assinale com um "X" a(s) forma(s) de tratamento de Não Conformidades praticadas pelo Laboratório. Marque com "N" as opções que o Laboratório não utiliza.</i>	
	<b>Ferramentas utilizadas para o tratamento de Não Conformidades:</b>	5W 2H
		5 Por quês
		Brainstorming
		Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa).
		Gráfico de Pareto.
		Outras ferramentas.

2.9	Assinale com um "X" a forma como os registros técnicos e da qualidade são controlados.			
Os Registros Técnicos e da Qualidade são controlados:		Em meio escrito (do próprio punho).		
		Em meio impresso (papel).		
		Em meio eletrônico (arquivos).		
2.9.1	Se a resposta for "Em meio eletrônico" assinale com um "X" o meio utilizado.			
O meio magnético utilizado pelo Laboratório é:		Não utiliza software específico (dedicado).		
		Software específico desenvolvido para o Laboratório.		
		Software específico pronto (de prateleira).		
		Software específico de Equipamento ou Bancada.		
2.10	Assinale com um "X" a forma como a execução dos cronogramas de reunião análise crítica pela direção de auditoria interna são gerenciados.			
Gerenciamento do Cronograma de Reuniões de Análise Crítica e de Auditoria Interna:		Através de Mural ou Quadro de Avisos.		
		Na tela do PC abrindo na inicialização.		
		Por avisos no PC por ação de software específico.		
		Por controle pessoal do Gerente da Qualidade.		
2.11	Informe a quantidade de Não Conformidades aplicadas aos requisitos de direção da NBR ISO/IEC 17025 pela última auditoria interna. Marque com "N" o(s) requisito(s) onde não houve Não Conformidades.			
Não Conformidades aplicadas a requisitos de direção da NBR ISO/IEC 17025 verificadas em Auditoria Interna e Avaliação do Inmetro:	4.1		4.6	4.11
	4.2		4.7	4.12
	4.3		4.8	4.13
	4.4		4.9	4.14
	4.5		4.10	4.15
2.12	Informe a quantidade de Não Conformidades aplicadas aos requisitos de direção da NBR ISO/IEC 17025 pela última avaliação do Inmetro. Marque com "N" o(s) requisito(s) onde não houve Não Conformidades.			
Não Conformidades aplicadas a requisitos de direção da NBR ISO/IEC 17025 verificadas em Auditoria Interna e Avaliação do Inmetro:	4.1		4.6	4.11
	4.2		4.7	4.12
	4.3		4.8	4.13
	4.4		4.9	4.14
	4.5		4.10	4.15
3	<b>SISTEMA DE GESTÃO - Requisitos Técnicos</b>			
3.1	Assinale com um "X" a(s) alternativa(s) praticada(s) pelo Laboratório.			
Formação do pessoal que realiza os Ensaios e/ou Calibrações:		Nível médio com treinamento na área específica.		
		Técnico de nível médio (formação profissional na área).		
		Nível superior (tecnólogos, engenheiros, bacharéis).		
3.2	Enumere, do mais para o menos proporcionado (1º a 3º), os tipos de treinamento do programa de treinamento. Marque com "N" a opção que o Laboratório não proporciona.			
Execução do Programa de Treinamento:		Treinamento operacional no local de trabalho.		
		Treinamento Interno (com emissão de certificado).		
		Treinamento Externo (cursos, seminários)		
3.3	Assinale com um "X" a(s) alternativa(s) praticada(s) pelo Laboratório.			
Controle e Registro das Condições Ambientais		Apenas registro manual das grandezas de influência.		
		Apenas registro em carta gráfica (papel).		
		Apenas registro eletrônico através de "data-logger".		
		Controle e registro através de sistema central.		
3.4	Enumere, do mais para o menos usado (1º a 4º), os métodos de ensaio e/ou calibração utilizados pelo Laboratório. Marque com "N" a opção que o Laboratório não utiliza.			
Métodos de Ensaio e/ou Calibração utilizados:		Métodos normalizados.		
		Métodos não normalizados		
		Métodos normalizados modificados pelo Laboratório.		
		Métodos desenvolvidos pelo Laboratório.		

3.5	<i>Assinale com um "X" a(s) alternativa(s) praticada(s) pelo Laboratório.</i>				
	<b>Recurso usado para a determinação da Estimativa de Incerteza de Medição:</b>	<input type="checkbox"/>	Planilhas manuais.		
		<input type="checkbox"/>	Planilhas eletrônicas (tipo excel)		
		<input type="checkbox"/>	Software específico pronto (prateleira)		
<input type="checkbox"/>		Software específico desenvolvido para o Laboratório.			
3.6	<i>Assinale com um "X" a(s) alternativa(s) praticada(s) pelo Laboratório.</i>				
	<b>Utilização de automação das atividades de Ensaio e/ou Calibração</b>	<input type="checkbox"/>	Não utiliza automação de ensaios e/ou calibrações.		
		<input type="checkbox"/>	Ensaios e/ou calibrações semi-automáticas.		
<input type="checkbox"/>		Ensaios e/ou calibrações totalmente automáticas.			
3.7	<i>Assinale com um "X" a alternativa praticada pelo Laboratório.</i>				
	<b>Utilização de Padrões de Referência para a Rastreabilidade ao SI</b>	<input type="checkbox"/>	Padrões de referência próprios.		
		<input type="checkbox"/>	Padrões de referência de laboratórios RBC.		
<input type="checkbox"/>		Padrões de referência do Inmetro.			
3.8	<i>Assinale com um "X" a forma como a execução dos cronogramas de calibrações e de verificações intermediárias às calibrações são gerenciados.</i>				
	<b>Gerenciamento do Cronograma de Calibrações/ Verificações Intermediárias:</b>	<input type="checkbox"/>	Através de Mural ou Quadro de Avisos.		
		<input type="checkbox"/>	Na tela do PC abrindo na inicialização.		
		<input type="checkbox"/>	Por avisos no PC por ação de software específico.		
<input type="checkbox"/>		Por controle pessoal do Gerente da Técnico.			
3.9	<i>Assinale com um "X" a(s) forma(s) utilizadas para a execução do controle de qualidade de resultados de ensaios e/ou calibrações.</i>				
	<b>Garantia da Qualidade de Resultados de Ensaios e/ou Calibrações:</b>	<input type="checkbox"/>	Controle interno da qualidade c/mat de ref secundários.		
		<input type="checkbox"/>	Correlação de resultados de características diferentes.		
		<input type="checkbox"/>	Ensaios ou calibrações replicadas.		
		<input type="checkbox"/>	Programas de comparação interlaboratorial.		
		<input type="checkbox"/>	Reensaios ou recalibração de itens retidos.		
<input type="checkbox"/>		Outras formas de controle.			
3.10	<i>Assinale com um "X" a(s) alternativa(s) praticada(s) pelo Laboratório para a emissão de Relatórios de Ensaio e/ou Certificado de Calibração.</i>				
	<b>Resultados Apresentados em Relatórios de Ensaios e Certificados de Calibração:</b>	<input type="checkbox"/>	Digitados em modelos criados em software (word, excel).		
		<input type="checkbox"/>	Editado em planilha eletrônica (tipo excel).		
		<input type="checkbox"/>	Software específico pronto (prateleira)		
<input type="checkbox"/>		Software específico desenvolvido para o Laboratório.			
3.11	<i>Informe a quantidade de Não Conformidades aplicadas aos requisitos técnicos da NBR ISO/IEC 17025 pela última auditoria interna. Marque com "N" o(s) requisito(s) onde não houve registro de Não Conformidades.</i>				
	<b>Não Conformidades aplicadas a requisitos técnicos da NBR ISO/IEC 17025 verificadas em Auditoria Interna e Avaliação do Inmetro:</b>	<input type="checkbox"/>	5.1	<input type="checkbox"/>	5.6
		<input type="checkbox"/>	5.2	<input type="checkbox"/>	5.7
		<input type="checkbox"/>	5.3	<input type="checkbox"/>	5.8
		<input type="checkbox"/>	5.4	<input type="checkbox"/>	5.9
		<input type="checkbox"/>	5.5	<input type="checkbox"/>	5.10
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		
3.12	<i>Informe a quantidade de Não Conformidades aplicadas aos requisitos técnicos da NBR ISO/IEC 17025 pela última avaliação do Inmetro, somadas. Marque com "N" o(s) requisito(s) onde não houve registro de Não Conformidades.</i>				
	<b>Não Conformidades aplicadas a requisitos técnicos da NBR ISO/IEC 17025 verificadas em Auditoria Interna e Avaliação do Inmetro:</b>	<input type="checkbox"/>	5.1	<input type="checkbox"/>	5.6
		<input type="checkbox"/>	5.2	<input type="checkbox"/>	5.7
		<input type="checkbox"/>	5.3	<input type="checkbox"/>	5.8
		<input type="checkbox"/>	5.4	<input type="checkbox"/>	5.9
		<input type="checkbox"/>	5.5	<input type="checkbox"/>	5.10
<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>		

4 SISTEMA DE GESTÃO - Requisitos a Normas do Inmetro para a Acreditação.						
4.1	Informe a quantidade de Não Conformidades aplicadas aos requisitos da Norma Inmetro NIE-CGCRE-009 pela última auditoria interna. Marque com "N" o(s) requisito(s) onde não houve registro de Não Conformidades.					
Não Conformidades aplicadas a requisitos da NIE-Cgcre-9 verificadas em Auditoria Interna e Avaliação do Inmetro:		9.		11.3		11.7
		10.		11.4		11.11
		11.1		11.5		11.12
		11.2		11.6		12.
4.2	Informe a quantidade de Não Conformidades aplicadas aos requisitos da Norma Inmetro NIE-CGCRE-009 pela última avaliação do Inmetro, somadas. Marque com "N" o(s) requisito(s) onde não houve registro de Não Conformidades.					
Não Conformidades aplicadas a requisitos da NIE-Cgcre-9 verificadas em Auditoria Interna e Avaliação do Inmetro:		9.		11.3		11.7
		10.		11.4		11.11
		11.1		11.5		11.12
		11.2		11.6		12.
4.3	Informe a quantidade de Não Conformidades aplicadas aos requisitos das Normas Inmetro NIT-DICLA-021, NIT-DICLA-026, NIT-DICLA-030 E NIT-DICLA-031 pela última auditoria interna. Marque com "N" o(s) requisito(s) onde não houve registro de Não Conformidades.					
Não Conformidades aplicadas a requisitos da NIT-DICLA-021, da NIT-DICLA-026, da NIT-DICLA-030 e da NIT-DICLA-031 verificadas em Auditoria Interna e Avaliação do Inmetro:	NIT-DICLA-021		NIT-DICLA-030			
		7.				8.2
	NIT-DICLA-026					8.3
		9.1				
		9.2			NIT-DICLA-031	
		9.3				9.3
		9.4				9.4
4.4	Informe a quantidade de Não Conformidades aplicadas aos requisitos das Normas Inmetro NIT-DICLA-021, NIT-DICLA-026, NIT-DICLA-030 E NIT-DICLA-031 pela última avaliação do Inmetro, somadas. Marque com "N" o(s) requisito(s) onde não houve registro de Não Conformidades.					
Não Conformidades aplicadas a requisitos da NIT-DICLA-021, da NIT-DICLA-026, da NIT-DICLA-030 e da NIT-DICLA-031 verificadas em Auditoria Interna e Avaliação do Inmetro:	NIT-DICLA-021		NIT-DICLA-030			
		7.				8.2
	NIT-DICLA-026					8.3
		9.1				
		9.2			NIT-DICLA-031	
		9.3				9.3
		9.4				9.4
Assinale com um "X" quem respondeu ao questionário.						
	Alta Direção do Laboratório					
	Gerente da Qualidade					
	Gerente Técnico					

Obs.: Para quaisquer esclarecimentos, por obséquio, envie uma mensagem para o e-mail [ajmduplat@ifba.edu.br](mailto:ajmduplat@ifba.edu.br), ou SMS para o celular 71 8897-8599, ou para o skype Antônio Duplat.

**APÊNDICE B – Laboratórios que Responderam à Pesquisa**

<b>Nº</b>	<b>U F</b>	<b>NOME</b>	<b>RBC</b>	<b>RBLE</b>
01	BA	Centro de Tecnologia Industrial Pedro Ribeiro – SENAI	X	X
02	BA	Corplab Brasil Serviços Analíticos Ambientais	-	X
03	BA	Lab de Cal e Ensaio de Inst Elétricos e Med de Energia - COELBA	X	X
04	BA	Lab de Controle de Qualidade da Usina de Biodiesel de Candeias	-	X
05	BA	Laboratório de Metrologia - SENAI-CIMATEC - LME	X	-
06	BA	Laboratório de Microbiologia – INDEBA	-	X
07	CE	Laboratório de Metrologia – ASTEF	X	-
08	DF	Laboratório de Apoio à Pesquisa de Diamantes – SGS	-	X
09	DF	Laboratório de Ensaio em Móveis - LABMOV - FUB	-	X
10	ES	Laboratório Central de Calibração - CETEC-AF/SENAI	X	-
11	ES	Laboratório de Calibração da Arcelor Mittal Brasil S.A.	X	-
12	GO	Competec Metrologia	X	-
13	GO	Laboratório Nacional Agropecuário em Goiás - LNA	-	X
14	MG	Laboratório de Calibração de Instrumentos de Apoio – ENGEAL	X	-
15	MG	Laboratório de Ensaio e Análises em Materiais - LAMAT/SENAI	-	X
16	MG	Laboratório de Medidores - DME Distribuição	-	X
17	MG	Phyllomedusa Laboratório	-	X
18	MG	SGS Geosol Laboratórios	-	X
19	MS	LABSENAI – Metrologia	X	-
20	MT	Laboratório JBS Araputanga	-	X
21	PA	Laboratório Físico e Químico da Mina do Sossego – VALE	-	X
22	PB	Laboratório de Controle de Qualidade - LCQ do CTCC – SENAI	-	X
23	PE	Laboratório Aferição	X	-
24	PE	Laboratório de Ensaio de Medidores de Energia Servlog	-	X
25	PR	LAB - Soluções Tecnológicas	-	X
26	PR	Laboratório de Calibração - Exemplo MP	X	-
27	PR	K&L Laboratório de Metrologia	X	X
28	PR	Instituto LACTEC - Laboratórios de Ensaio e Calibração	X	X
29	RJ	Hidroquímica Engenharia e Laboratórios	-	X
30	RJ	Laboratório de Metrologia da ENERGÉTICA	-	X
31	RJ	Departamento de Laboratórios de Adrianópolis – CEPEL	X	X

<b>Nº</b>	<b>U F</b>	<b>NOME</b>	<b>RBC</b>	<b>RBLE</b>
32	RJ	Departamento de Laboratórios do Fundão – CEPTEL	-	X
33	RS	Laboratório de Análises Microtoxicológicas - LAMIC	-	X
34	RS	Laboratorio de Calibração ELO	X	-
35	RS	Souza Cruz S.A. / Product Centre – Américas	-	X
36	SC	Estática Instrumentação e Tecnologia Industrial	X	-
37	SC	Freitag Laboratórios	-	X
38	SC	Laboratório de Metrologia – SOCIESC	X	X
39	SC	Laboratório WAU – WEG	-	X
40	SP	ABSI - Laboratório de Calibração e Ensaio	X	X
41	SP	Aferitec Comprovações Metrológicas	X	X
42	SP	Firemetria Consultoria, Assessoria e Apoio Técnico	-	X
43	SP	Laboratório de Integração e Testes – INPE	X	-
44	SP	Laboratório de Metrologia da METRACAL	X	-
45	SP	Laboratório Lanatec Análises Tecnológicas	-	X