

MANOEL PAULO DA SILVA LIMA

**IMPLEMENTAÇÃO DA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 NA ACREDITAÇÃO DE
UM LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO DA MARINHA DO BRASIL: ESTUDO DE
CASO DO PROJETO DA BASE DE SUBMARINOS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Montagem Industrial da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre. Área de Concentração: Processos de Fabricação e Montagem.

Orientadora:
Prof^a Dr^a Fabiana Rodrigues Leta

Niterói, RJ
2016

Ficha catalográfica automática - SDC/BEE

L732i Lima, Manoel Paulo da Silva
IMPLEMENTAÇÃO DA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 NA ACREDITAÇÃO
DE UM LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO DA MARINHA DO BRASIL: ESTUDO
DE CASO DO PROJETO DA BASE DE SUBMARINOS / Manoel Paulo da
Silva Lima ; Fabiana Rodrigues Leta, orientadora ; Fernando
Benedicto Mainier, coorientador. Niterói, 2016.
166 f. : il.

Dissertação (mestrado profissional)-Universidade Federal
Fluminense, Niterói, 2016.

1. Acreditação. 2. Calibração. 3. Manômetros. 4.
Marinha do Brasil. 5. Produção intelectual. I. Título II.
Rodrigues Leta, Fabiana, orientadora. III. Benedicto Mainier,
Fernando, coorientador. IV. Universidade Federal Fluminense.
Escola de Engenharia.

CDD -

Bibliotecária responsável: Fabiana Menezes Santos da Silva - CRB7/5274

MANOEL PAULO DA SILVA LIMA

**IMPLEMENTAÇÃO DA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 NA ACREDITAÇÃO DE UM
LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO DA MARINHA DO BRASIL: ESTUDO DE CASO
DO PROJETO DA BASE DE SUBMARINOS**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em
Montagem Industrial da Universidade Federal
Fluminense, como requisito parcial para obtenção do
Grau de Mestre. Área de Concentração Montagem
Industrial.

Aprovada em 17 de agosto de 2016.

Orientadora: Profª Drª Fabiana Rodrigues Leta - (UFF)

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fernando Benedicto Mainier
Presidente
Universidade Federal Fluminense

Prof. Drª Cássia Andréa Ruotolo Morano
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. José Luiz Ferreira Martins
Universidade Federal Fluminense

Drª Maria Helena Farias

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

Niterói, RJ
2016

Dedico este trabalho aos meus queridos
Papai Manoel Nazareth Lima (*in memoriam*) e
Mamãe Maria Célia da Silva Lima.

AGRADECIMENTOS

A minha esposa Gisele Duarte Moreira e meu filho Miguel Moreira Lima, pela compreensão e incentivo na conquista desse desafio. Amo vocês!

A minha orientadora Profa. Dra. Fabiana R. Leta, pela direção e ensinamentos ao longo das minhas atividades.

Ao Sr. Comandante da Base Almirante Castro e Silva, o Capitão de Mar e Guerra André Martins de Carvalho, pela confiança e autorização para o estudo de caso.

Aos Chefes de Departamento Industrial, Capitão de Corveta Rodrigues, Capitão de Corveta Sá e Capitão-Tenente Rech, pelo incentivo e apoio na condução deste trabalho.

Ao Sub-Oficial Brilhante, pelo entusiasmo e paixão à Metrologia. Este trabalho é fruto da semente que plantou!

Aos integrantes e apoiadores do Laboratório de Metrologia da BACS, pelo trabalho, dedicação e desejo de fazer melhor.

RESUMO

A excelência nas atividades de avaliação da conformidade no preparo e na aplicação do Poder Naval da Marinha do Brasil provê confiabilidade a equipamentos e sistemas, e contribui para o cumprimento da missão da Instituição de defesa e garantia da soberania da Pátria. A constante evolução tecnológica dos sofisticados meios e equipamentos navais requerem confiabilidade metrológica nas calibrações e ensaios, bem como a adoção de sistemas de gestão para controlar e garantir a conformidade do produto com os requisitos especificados.

Este trabalho apresenta um estudo sobre a implementação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 na acreditação de um laboratório de calibração de instrumentos do grupo de serviço pressão (manômetros) na Marinha do Brasil. A referida norma estabelece os requisitos para prover a confiabilidade técnica e administrativa de laboratórios de calibração e ensaios, porém não explica como atendê-los, haja vista que a mesma orienta sobre os requisitos mínimos que devem ser atendidos e que podem ser aplicados a diferentes competências de atuação. A abordagem metodológica do estudo envolveu em uma fase inicial um levantamento bibliográfico do tema, com a construção de uma fundamentação teórica, uma pesquisa *survey* junto às empresas brasileiras deste segmento sobre os modelos de gestão e práticas comuns adotadas para atendimento a norma, finalizando com um estudo de caso único no projeto de acreditação laboratorial da Base “Almirante Castro e Silva”, Organização Militar pertencente à Marinha do Brasil chamada de Base de Submarinos. A pesquisa *survey* contou com a participação de aproximadamente 25% dos laboratórios existentes no território brasileiro e os resultados apontam fatores determinantes para o sucesso da acreditação laboratorial, evidenciando os requisitos normativos de maior incidência de não conformidades em auditorias, bem como o planejamento necessário para esse projeto de acreditação. O estudo de caso apresenta um mapeamento do projeto de implementação da norma com as especificidades e dificuldades da acreditação em um laboratório público e militar.

Palavras-chave: ABNT NBR ISO/IEC 17025:005. Acreditação. Avaliação de conformidade. Calibração. Laboratório. Sistema de Gestão da Qualidade.

ABSTRACT

System and equipment reliability arises from excellence in assessing the compliance in the preparation and application of the Brazilian Navy's Naval Power. Such excellence also contributes to the fulfillment of their mission, which is to defend and guarantee Brazilian sovereignty. The continuous technological advancement of the methods and equipment requires metrological reliability in calibrations and tests, as well as the adoption of sophisticated management systems to control and ensure product compliance to the specified requirements.

This work presents a study on the implementation of ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 for the accreditation of a manometer calibration laboratory in the Brazilian Navy. The aforementioned norm establishes the requirements for the technical and administrative competence of calibration and testing laboratories (compliance evaluating agencies), yet it does not explain how to meet them. The methodological approach of this study initially involved a literature review on the subject in order to build the necessary theoretical framework, followed by a survey of Brazilian calibration laboratories on their management models and common practices to comply with the standard, and ending with a single case study of the laboratory accreditation project of the "Almirante Castro e Silva" Base, military organization belonging to the Brazilian Navy and known as the Submarine Base. Approximately 25% of the existing laboratories in Brazil participated in the survey. The results point out determining factors for the success of a laboratory accreditation, highlighting the standard requirements with the highest incidence of non-compliance in audits, as well as the planning required for this project. The case study presents a layout of the standard's implementation project with the specifics and difficulties of the accreditation process in a public and military laboratory.

Key words: ABNT NBR ISO/IEC 17025:005. Accreditation. Compliance assessment. Calibration. Laboratory. Quality Management System.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES, p. 10

LISTA DE TABELAS, p. 12

LISTA DE SIGLAS, p. 14

1 INTRODUÇÃO, p. 15

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA, p. 15

1.2 PROBLEMA DA PESQUISA E SUA RELEVÂNCIA, p. 16

1.2.1 REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (RBC), p. 17

1.2.2 DIRETRIZES ESTRATÉGICAS PARA A METROLOGIA BRASILEIRA 2013-2017, p. 20

1.2.3 PARTICULARIDADES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, p. 20

1.2.4 QUESTÃO NORTEADORA, p. 21

1.3 OBJETIVO DA PESQUISA, p. 21

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO, p. 22

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA, p. 25

2.1 ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE, p. 25

2.1.1 O QUE É ACREDITAÇÃO?, p. 26

2.1.2 ESTRUTURA BRASILEIRA, p. 28

2.1.2.1 Dispositivos legais, p. 28

2.1.2.2 Estrutura organizacional, p. 28

2.1.3 RECONHECIMENTO INTERNACIONAL, p. 31

2.1.4 CONTEXTO NA MARINHA DO BRASIL, p. 33

2.2 ACREDITAÇÃO LABORATORIAL - CALIBRAÇÃO DE MANÔMETROS, p. 34

2.2.1 REQUISITOS DA NORMA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, p. 34

2.2.1.1 Objetivo e estrutura da norma, p. 35

2.2.1.2 Requisitos Específicos, p. 37

2.2.2 DIRETRIZES PARA INFRAESTRUTURA E GESTÃO, p. 39

2.2.3 MÉTODOS NORMALIZADOS DE CALIBRAÇÃO, p. 41

2.2.4 REQUISITOS DA COORDENAÇÃO GERAL DE ACREDITAÇÃO DO INMETRO, p. 44

2.2.4.1 Participação em Ensaios de Proficiência, p. 46

2.2.4.2 Processo de solicitação da acreditação inicial, p. 49

3 METODOLOGIA DA PESQUISA, p. 54

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA, p. 54

3.2 MÉTODO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA, p. 55

3.3 MÉTODO DA PESQUISA EXPLORATÓRIA *SURVEY*, p. 56

3.4 MÉTODO DO ESTUDO DE CASO, p. 57

3.4.1 PROJETO AO ESTUDO DE CASO, p. 58

4 PROJETO E CONDUÇÃO DA PESQUISA, p. 62

4.1 CONDUÇÃO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA, p. 62

4.2 CONDUÇÃO DA PESQUISA EXPLORATÓRIA *SURVEY*, p. 64

4.2.1 PREPARAÇÃO DO INSTRUMENTO DA PESQUISA, p. 64

4.2.2 PROCEDIMENTO DE CAMPO, p. 64

4.2.3 TRATAMENTO DAS INFORMAÇÕES, p. 65

4.3 CONDUÇÃO DO ESTUDO DE CASO NA BACS, p. 66

4.4 CRONOLOGIA DOS FATOS, p. 68

5 RESULTADOS DA PESQUISA EXPLORATÓRIA *SURVEY*, p.69

5.1 PERFIL LABORATORIAL, p. 71

5.1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES, p. 71

5.1.2 ESTRUTURA DE PESSOAL E CAPACIDADE DOS LABORATÓRIOS, p. 71

5.2 PLANEJAMENTO DA ACREDITAÇÃO LABORATORIAL, p. 73

5.2.1 RECURSOS PRÉ-EXISTENTES DO LABORATÓRIO, p. 73

5.2.2 MOTIVAÇÃO À ACREDITAÇÃO, p. 74

5.2.3 APOIO DE EMPRESA DE CONSULTORIA OU ASSESSORIA INTERNA, p. 75

5.2.4 ESTIMATIVA DE TEMPO PARA FASES INTERNA E EXTERNA DA ACREDITAÇÃO, p. 75

5.3 PONTOS CRÍTICOS DO PROCESSO DE ACREDITAÇÃO, p. 76

5.4 ATENDIMENTO DA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, p. 78

5.4.1 AQUISIÇÕES (ITENS 4.5 E 4.6), p. 78

5.4.2 PESSOAL (ITEM 5.2), p. 79

5.4.3 ENSAIOS DE PROFICIÊNCIA (ITENS 4.4.1, 4.12.2, 4.15.1 E 5.9.1), p. 81

5.4.4 MÉTODOS DE CALIBRAÇÃO (5.4) E CÁLCULOS DE INCERTEZA (ITEM 5.4.6.3), p. 81

6 ESTUDO DE CASO DO PROJETO DA BASE DE SUBMARINOS, p. 84

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE ESTUDO, p. 84

6.1.1 SOBRE A ORGANIZAÇÃO MILITAR, p. 84

6.1.2 SISTEMÁTICA DE FUNCIONAMENTO, p. 86

6.2 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO, p. 87

6.2.1 PERFIL DOS RESPONDENTES DA PESQUISA, p. 87

6.2.2 O LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO, p. 89

6.2.2.1 Atribuições e capacidade, p. 89

6.2.3 PROJETO DA ACREDITAÇÃO LABORATORIAL, p. 91

6.2.3.1 Fase de planejamento, p. 93

6.2.3.2 Fase de execução, p. 96

6.2.3.3 Fases de monitoramento e ações/correções, p. 102

6.2.4 DESTAQUES E DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DA ACREDITAÇÃO, p. 103

6.2.5 LINHA DO TEMPO, p. 105

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS, p. 107

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, p. 112

9 APÊNDICES, p. 118

9.1 Principais requisitos específicos para a acreditação laboratorial - Instruções e propostas de ações, p. 118

9.2 REQUERIMENTO (DEFERIDO) PARA ESTUDO DE CASO NA BACS, p. 141

9.3 INSTRUMENTO DE PESQUISA – QUESTIONÁRIO *SURVEY*, p. 142

9.4 INSTRUMENTO DE PESQUISA – QUESTIONÁRIO ESTUDO DE CASO, p. 153

10 ANEXOS, p. 166

10.1 ORGANOGRAMA DA MARINHA DO BRASIL, p. 166

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 Sistema de Consulta aos Escopos dos Laboratórios de Calibração RBC p. 17
- Figura 2 Laboratórios pertencentes à RBC por classificação e em situação “Ativo” p. 19
- Figura 3 Distribuição de laboratórios de calibração RBC por Estado p. 19
- Figura 4 Estrutura da dissertação p. 23
- Figura 5 Estrutura de acreditação de organismos de avaliação da conformidade p. 27
- Figura 6 Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial p. 31
- Figura 7 Instituições que mantém acordos de reconhecimento com o Inmetro p. 33
- Figura 8 Ilustração dos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 p. 36
- Figura 9 Exemplos de equipamentos utilizados nas calibrações de manômetros p. 42
- Figura 10 Abrangência da atividade de ensaio de proficiência p. 47
- Figura 11 Ilustração da estratégia dessa pesquisa baseada na Triangulação de Métodos p. 55
- Figura 12 Fluxograma simplificado do método de pesquisa *survey* p. 57
- Figura 13 Tipos básicos de projetos para estudos de caso p. 60
- Figura 14 Fluxograma do Estudo de Caso p. 61
- Figura 15 Quantitativo de documentos em resposta a pesquisa por palavras chaves p. 63
- Figura 16 Contribuição das principais bibliotecas no referencial bibliográfico p. 63
- Figura 17 Cronograma de execução da pesquisa p. 68
- Figura 18 Mapa da distribuição de laboratórios de calibração (manômetros) p. 70
- Figura 19 Estrutura de pessoal dos laboratórios respondentes da pesquisa p. 72
- Figura 20 Capacidade mensal dos laboratórios em realizar calibração de manômetros p. 73
- Figura 21 Principais motivos de interesse na acreditação do laboratório p. 74
- Figura 22 Respostas de tempos gastos nas fases internas e externas da acreditação p. 76
- Figura 23 Itens de maior incidência de não conformidades em auditorias do Inmetro p.77
- Figura 24 Principais fatores para insucessos de projetos de acreditação laboratorial p. 78
- Figura 25 Práticas e competências para formação, treinamento e habilidades do pessoal p.80
- Figura 26 Principais benefícios obtidos com a participação em ensaios de proficiência p. 81
- Figura 27 Métodos que os laboratórios utilizam para calibração de manômetros p. 82
- Figura 28 Vista aérea da Base Almirante Castro e Silva – Ilha do Mocanguê p. 85
- Figura 29 Resumo do organograma da BACS p. 86
- Figura 30 Posto/Graduação dos entrevistados p. 88
- Figura 31 Foto do prédio onde opera o laboratório da BACS p. 89

- Figura 32 Fluxograma do projeto de acreditação do laboratório da BACS p. 92
- Figura 33 Estrutura organizacional e componentes do SGQ da BACS p. 98
- Figura 34 Estrutura documental do SGQ da BACS p. 99
- Figura 35 Benefícios dos programas de comparação interlaboratorial (BACS) p. 101
- Figura 36 Linha do tempo da acreditação do laboratório da BACS p. 106

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Estrutura das seções 4 e 5 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 p. 37
Tabela 2	Diretrizes e aspectos dos procedimentos de calibração de manômetros p. 43
Tabela 3	Documentos orientativos da Cgcre, específicos ao escopo do trabalho p. 45
Tabela 4	Documentos normativos da Cgcre, específicos ao escopo do trabalho p. 45
Tabela 5	Palavras chaves pesquisadas nas bibliotecas p. 62
Tabela 6	Estrutura do questionário (Instrumento da pesquisa exploratória <i>survey</i>) p. 64
Tabela 7	Estrutura do Questionário - Instrumento de pesquisa do estudo de caso p. 67
Tabela 8	Laboratórios participantes da pesquisa p. 69
Tabela 9	Classificação dos laboratórios participantes p. 71
Tabela 10	Disponibilidade de recursos dos laboratórios antes da acreditação p. 74
Tabela 11	Respostas de maior incidência de ações de apoio da consultoria/assessoria p. 75
Tabela 12	Informações e práticas apuradas na pesquisa <i>survey</i> p. 109
Tabela 13	Item 4.1 Organização p. 119
Tabela 14	Item 4.2 Sistema de gestão p. 120
Tabela 15	Item 4.3 Controle de documentos p. 121
Tabela 16	Item 4.4 Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos p. 122
Tabela 17	Item 4.5 Subcontratação de ensaios e calibrações p. 123
Tabela 18	Item 4.6 Aquisição de serviços e suprimentos p. 124
Tabela 19	Item 4.7 Atendimento ao cliente p. 125
Tabela 20	Item 4.8 Reclamações p. 125
Tabela 21	Item 4.9 Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conforme p. 126
Tabela 22	Item 4.10 Melhoria p. 126
Tabela 23	Item 4.11 Ação Corretiva p. 127
Tabela 24	Item 4.12 Ação preventiva p. 128
Tabela 25	Item 4.13 Controle de registros p. 129
Tabela 26	Item 4.14 Auditorias internas p. 130
Tabela 27	Item 4.15 Análises críticas pela direção p. 131
Tabela 28	Item 5.1 Generalidades p. 132
Tabela 29	Item 5.2 Pessoal p. 133
Tabela 30	Item 5.3 Acomodações e condições ambientais p. 134
Tabela 31	Item 5.4 Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos p. 135

- Tabela 32 Item 5.5 Equipamentos p. 136
- Tabela 33 Item 5.6 Rastreabilidade de medição p. 137
- Tabela 34 Item 5.7 Amostragem p. 138
- Tabela 35 Item 5.8 Manuseio de itens de ensaio e calibração p. 138
- Tabela 36 Item 5.9 Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração p. 139
- Tabela 37 Item 5.10 Apresentação de resultados p. 140

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BACS	Base Almirante Castro e Silva
Cgcre	Coordenação Geral de Acreditação
CONMETRO	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
Dicla	Divisão de Acreditação Laboratorial
EA	<i>European Cooperation for Accreditation</i>
EB	Exército Brasileiro
EDTI	Escritório de Desenvolvimento Tecnológico Industrial
EP	Ensaio de Proficiência
FAB	Força Aérea Brasileira
GA	Gestor de Acreditação
IAAC	<i>Interamerican Accreditation Cooperation</i>
IAF	<i>International Accreditation Forum</i>
IAM	Inspeção Administrativo-Militar
Ilac	International Laboratory Accreditation Cooperation
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
Labs	Laboratórios
MB	Marinha do Brasil
MQ	Manual da Qualidade
Nualc	Núcleo de Avaliação de Laboratórios de Calibração
Nuale	Núcleo de Avaliação de Laboratórios de Ensaio
OM	Organização Militar
OMPS-I	Organização Militar Prestadora de Serviços Industriais
RBC	Rede de Laboratórios de Calibração Acreditados
RBLE	Rede de Laboratórios de Ensaio Acreditados
SecCTM	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha
Secom	Setor de Confiabilidade Metrológica
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
SI	Sistema Internacional
SINMETRO	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo apresentar uma visão geral do tema estudado, contextualizando a pesquisa, definindo o problema estudado, com objetivo geral e objetivos específicos, delimitação do objeto e a estrutura dos demais capítulos.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA

Com o crescente desenvolvimento industrial e a globalização das relações comerciais, a busca pela qualidade e eficiência dos processos produtivos tem exigido o estabelecimento de requisitos técnicos e de gestão cada vez mais rigorosos nas fases de contratação, projeto, desenvolvimento ou manutenção de produtos¹. Esses requisitos são estabelecidos por normas, leis ou códigos de práticas, de forma a garantir a uniformidade em termos construtivos e de desempenho, assim como a confiabilidade e durabilidade que o mercado exige.

A metrologia², ciência que tem como finalidade prover confiabilidade e qualidade às medidas, está presente na maioria das tomadas de decisão. Sua abrangência envolve a indústria, as relações comerciais, segurança e defesa, entre outros. Em 1998, estimava-se que os países industrializados dedicavam aos processos de medição cerca de 4 a 6% de seus Produtos Internos Brutos nacionais, BIPM (1998, p. 81).

Empresas que almejam consolidação no mercado, com adoção de sistemas de gestão, devem ter o controle e a garantia da conformidade sobre seus equipamentos de monitoramento e medição, entre outras palavras, evidências da conformidade do produto com os requisitos determinados (NBR ISO 9001:2015, seção 7.6). Os resultados da calibração³ serão parâmetros para decisão sobre a conformidade ou não de um equipamento e de sua utilização, e servem para garantir a qualidade de um determinado produto.

Os serviços de calibração devem ser fornecidos por organismos competentes e que sejam capazes de produzir resultados tecnicamente válidos, ou seja, idealmente por

¹ A definição de “produto” inclui serviços como uma categoria de produto (NBR ISO 9000:2015, seção 3.4.2).

² Metrologia: Ciência da medição e suas aplicações (Inmetro, 2012b, p. 16).

³ Calibração: Operação que estabelece, sob condições especificadas, numa primeira etapa, uma relação entre os valores e as incertezas de medição fornecidos por padrões e as indicações correspondentes com as incertezas associadas; numa segunda etapa, utiliza esta informação para estabelecer uma relação visando a obtenção dum resultado de medição a partir duma indicação (Inmetro, 2012b, p. 27).

laboratórios acreditados⁴. A NBR ISO/IEC 17025:2005 estabelece os requisitos que os laboratórios de calibração devem atender se desejarem prestar os serviços em sua excelência.

A proposta desse estudo, de analisar a implementação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 na acreditação de um laboratório de calibração, foi observada na importância e responsabilidade pela qualidade nos serviços prestados pela Organização Militar Base “Almirante Castro e Silva” (BACS) da Marinha do Brasil⁵, também chamada de Base de Submarinos, que dentre outras atribuições, realiza a calibração de instrumentos de medição de pressão das atividades de operações submarinas, de equipamentos de mergulho, de sistemas dos meios navais e de outros processos industriais para garantia da saúde e segurança no trabalho do pessoal, à monitoração ambiental e a preservação dos materiais.

Vale destacar a menção de SANTOS et al. (2013, p. 4) “A Constituição Federal e a Política de Defesa Nacional determinam que a missão da Marinha do Brasil (MB) está associada ao preparo e à aplicação do Poder Naval para a defesa e a soberania da Pátria”, e para tal, a busca da excelência deve ser o caminho.

1.2 PROBLEMA DA PESQUISA E SUA RELEVÂNCIA

No Brasil, a Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre), unidade organizacional do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro⁶), é quem reconhece a competência de laboratórios de calibração. O reconhecimento se dá através da acreditação de um laboratório, que é o reconhecimento formal por um organismo independente, especializado em normas técnicas daquele setor, de que uma instituição atende a requisitos previamente definidos e demonstra ser competente para realizar suas atividades com segurança.

As acreditações são de caráter voluntário, onde os laboratórios acreditados compõem a Rede Brasileira de Calibração (RBC) e fazem parte da estrutura do sistema metrológico brasileiro, em sintonia com os laboratórios metrológicos do Inmetro.

⁴ Acreditação é a atestação realizada por terceira parte relativa a um organismo de avaliação da conformidade, exprimindo demonstração formal de sua competência para realizar tarefas específicas de avaliação de conformidade (NBR ISO/IEC 17000:2005, seção 5.6).

⁵ Marinha do Brasil: Instituição nacional permanente e regular, organizada sob a égide da hierarquia e da disciplina, atua sob a autoridade suprema do Presidente da República. Mais antiga Força Armada a operar no país, a Marinha do Brasil atua na defesa das águas marítimas e fluviais nacionais desde o século XVIII.

⁶ O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - Inmetro - é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

1.2.1 REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO (RBC)

Segundo informações de INMETRO (2015b), a criação da RBC, na década de 80, teve como objetivo disponibilizar ao país uma infraestrutura de serviços básicos para a competitividade e atendimento a uma demanda que os próprios laboratórios do Inmetro não atendiam.

A Rede é constituída por laboratórios acreditados, com habilitação à realização de diversos grupos de serviços de calibração. A acreditação subentende a comprovação da competência técnica, credibilidade e capacidade operacional do laboratório.

Os Laboratórios pertencentes à RBC fazem parte da estrutura do sistema metrológico brasileiro, e operam em sintonia com os Laboratórios Metrológicos do Inmetro. Os padrões utilizados são rastreáveis às referências metrológicas mundiais de mais alta exatidão, estabelecendo um vínculo com as unidades do Sistema Internacional (SI).

De forma mais ampla, a RBC atua também no provimento dos serviços metrológicos que estabelecem as salvaguardas da defesa do consumidor, da construção da cidadania, da saúde, da proteção e preservação do meio ambiente.

Os laboratórios componentes da RBC podem ser consultados através do Sistema de Consulta aos Escopos de Acreditação dos Laboratórios de Calibração Acreditados, disponível no sítio do Inmetro conforme ilustrado na Figura 1.

A imagem mostra a interface de um sistema web. No topo, há um cabeçalho com o logo do Inmetro e o texto 'RBC Rede Brasileira de Calibração'. Abaixo, há um menu com o ícone 'Voltar'. O formulário principal possui os seguintes campos:

Serviço	<input type="text"/>
Grupo de Serviço de Calibração	Selecione ▼
Nome do Laboratório	<input type="text"/>
Número de Acreditação	<input type="text"/>
Estado	Selecione ▼
Ordenar por	Nome do Laboratório ▼ <input type="button" value="Consultar"/>

Figura 1 Sistema de Consulta aos Escopos dos Laboratórios de Calibração RBC
Fonte: Rede Brasileira de Calibração, Inmetro (2015b).

Em levantamento preliminar de informações no referido sistema de consulta, realizado em 29 de abril de 2015, foi montado um banco de dados com os laboratórios cadastrados com suas respectivas situações (ativo, suspensão parcial ou suspensão total⁷), classificando os mesmos de acordo com os seguintes critérios:

- Privado ou economia mista: Laboratório de calibração pertencente a empresa privada ou de economia mista;
- Instituto, Fundação ou empresa pública: Laboratório de calibração pertencente a Instituto, Fundação ou empresa pública;
- Órgão Público Federal: Laboratório de calibração pertencente a um órgão público federal;
- FAB – Força Aérea Brasileira: Laboratório de calibração pertencente à Organização Militar da Força Aérea Brasileira;
- EB – Exército Brasileiro: Laboratório de calibração pertencente à Organização Militar do Exército Brasileiro;
- MB – Marinha do Brasil: Laboratório de calibração pertencente à Organização Militar da Marinha do Brasil.

As classificações tiveram por objetivo identificar quantos e quais laboratórios estão ligados diretamente à administração pública federal e principalmente às Forças Armadas, onde se inseri o objeto de estudo desse trabalho. Apesar da importância e da demanda de serviços, observa-se na Figura 2 a existência de apenas 3 laboratórios de calibração acreditados nas Forças Armadas, representando apenas 1% de toda a Rede, sendo todos ligados a Força Aérea Brasileira.

⁷ A acreditação de um laboratório pode ser suspensa, parcial ou totalmente, cancelada ou ter seu escopo reduzido, por solicitação do laboratório acreditado ou por decisão do Inmetro/Cgcre, quando o laboratório deixar de cumprir os requisitos da acreditação e os documentos normativos estabelecidos. A suspensão da acreditação pode ser precedida de uma advertência ao laboratório acreditado, (INMETRO, 2015a).

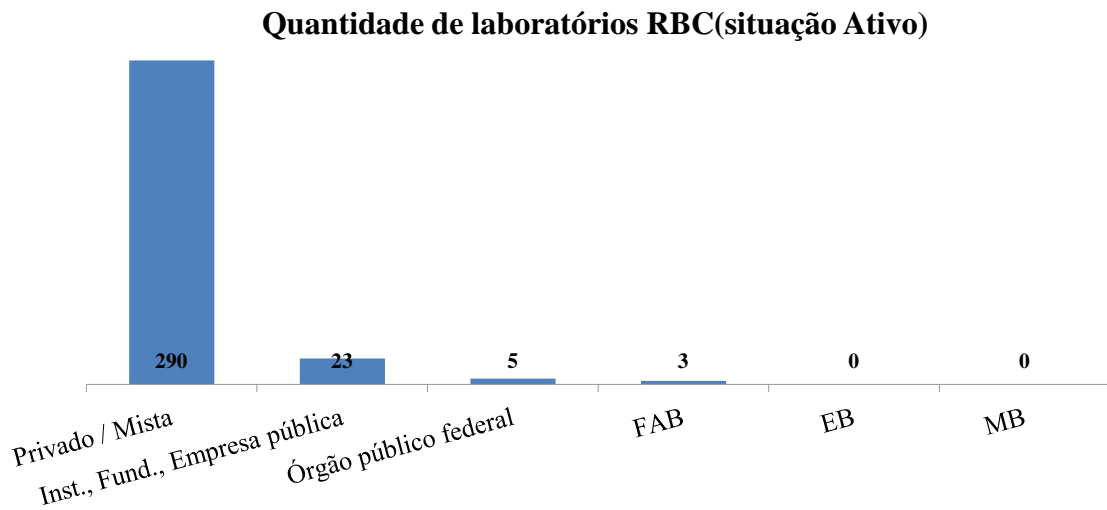


Figura 2 Laboratórios pertencentes à RBC por classificação e em situação “Ativo”
Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

Outra observação importante é a concentração dos laboratórios de calibração RBC na região sudeste (Figura 3), o que pode apontar a fragilidade da rede metrológica em sua distribuição geográfica e por em questionamento o objetivo principal de sua criação, que é de disponibilizar ao país uma infraestrutura de serviços básicos para a competitividade e atendimento a uma demanda que os próprios laboratórios do Inmetro não atendem. Há de se considerar o fato de que a acreditação é de caráter voluntário e depende também, da manifestação e interesse particular.

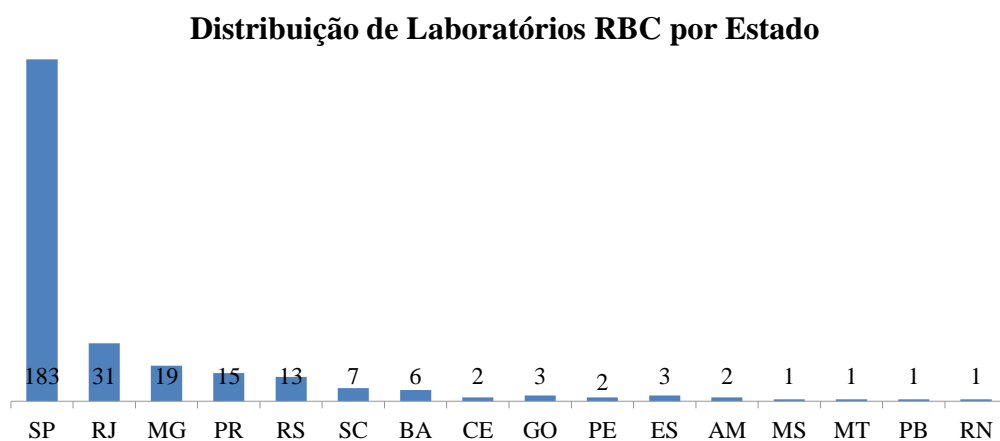


Figura 3 Distribuição de laboratórios de calibração RBC por Estado
Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

1.2.2 DIRETRIZES ESTRATÉGICAS PARA A METROLOGIA BRASILEIRA 2013-2017

O Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro⁸), usando das atribuições legais que lhe conferem autorização e competência, emite de quatro em quatro anos diretrizes estratégicas para a metrologia brasileira.

A resolução nº 01, de 10 de abril de 2013 do Conmetro, relativa ao ciclo 2013-2017, aponta diretrizes para a metrologia nas atividades de segurança e defesa, identificando a constante evolução tecnológica dos sofisticados meios e equipamentos empregados nas atividades de defesa e de segurança, associada ao crescimento e fortalecimento da indústria nacional de defesa (Conmetro, 2013, p. 30). Ainda nesse documento, são indicadas ações positivas na área da metrologia, voltadas à consolidação da soberania do Brasil, por meio, entre outros, da garantia da confiabilidade metrológica demandada pelos mais diversos processos tecnológicos de interesse das Forças Armadas e demais Forças Auxiliares.

A resolução incentiva as Forças para iniciativas que diminuam a dependência à rede metrológica nacional, principalmente às atividades tecnológicas de interesse da defesa e da sociedade em geral. Destaca-se dentre as diretrizes estratégicas, a que “incentiva a implementação de novos sistemas metrológicos e a expansão dos existentes nas organizações públicas”, CONMETRO (2013, p. 31).

1.2.3 PARTICULARIDADES DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

O Art. 37 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (BRASIL, 1998), determina que:

“a administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade e eficiência... (Redação dada pela Emenda Constitucional nº 19, de 1998)”.

O Princípio da Legalidade estabelece os limites de atuação da Administração Pública, determinando que todos os seus atos sejam devidamente previstos em lei. Assim, a Administração Pública não pode proceder da mesma maneira que o meio privado.

Em complemento, FREITAS (2014, p. 27) define:

⁸ O CONMETRO é um colegiado interministerial que exerce a função de órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro) e que tem o Inmetro como sua secretaria executiva.

“No princípio genérico, o cidadão pode fazer de tudo, exceto o que a lei proíbe. No princípio específico, a administração pública só pode fazer o que a lei autoriza, estando engessada, na ausência de tal previsão. Seus atos têm que estar sempre pautados na legislação. Enquanto na administração particular é lícito fazer tudo que a lei não proíbe, na Administração Pública só é permitido fazer o que a lei autoriza.”

Essa particularidade da administração pública impõe aos laboratórios públicos/militares, tomadas de ações e tratativas diferenciadas em relação aos demais laboratórios privados, como exemplo, nas contratações de materiais e serviços. Tal fato pode ser um dos indícios da dificuldade dos órgãos públicos de terem seus laboratórios de calibração acreditados.

1.2.4 QUESTÃO NORTEADORA

Em função das informações apresentadas nas seções 1.2.1, 1.2.2 e 1.2.3, são evidenciados: (1) poucos laboratórios (públicos/militares) de calibração acreditados; (2) concentração da rede metrológica na região sudeste do país, indicando possível má distribuição geográfica; (3) diretrizes estratégicas para a metrologia brasileira (2013-2017) que incentivam a implementação de novos sistemas metrológicos e a expansão dos existentes nas organizações públicas de defesa.

Tais fatos corroboram a continuidade do trabalho, que por sua vez pretende responder: “como atender os requisitos e implementar a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 para acreditação de um laboratório de calibração na Marinha do Brasil?”.

1.3 OBJETIVO DA PESQUISA

Com intuito de delimitar e definir os contornos da pesquisa, o objeto desse trabalho é estudar o processo de “Implementação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 na acreditação de laboratórios de calibração de instrumentos do grupo de serviço pressão (manômetros, vacuômetros e manovacômetros) na Marinha do Brasil”.

Dessa forma, os objetivos específicos da pesquisa são os seguintes:

- Identificar os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 e os estabelecidos pelo Inmetro para a acreditação de um laboratório;
- Identificar os perfis e práticas dos laboratórios acreditados, considerando as medidas adotadas aos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005;

- Levantar o modelo de projeto adotado na acreditação laboratorial da BACS, incluindo as etapas, atividades, prazos, responsáveis, fluxogramas e procedimentos;
- Apurar as boas práticas, dificuldades e pontos críticos da administração pública militar da BACS no atendimento aos requisitos e diretrizes das normas técnicas da ABNT e do Inmetro;
- Propor diretrizes e modelos para implementação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 em outros laboratórios de calibração da Marinha do Brasil.

Vale ressaltar que este trabalho abordará a gestão de um laboratório que utiliza métodos de calibração normalizados de medição de pressão e vácuo pelo princípio relativo, restringindo assim seu escopo, e que não estudará as atividades de ensaios, que apesar de serem contempladas na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, não são objeto do trabalho.

Neste trabalho os instrumentos manômetros, vacuômetros e manovacuômetros serão tratados somente como manômetros, em função de seus princípios de funcionamento e finalidade de medição de pressão e vácuo.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho é estruturado em sete capítulos, conforme a distribuição da Figura 4, com os detalhes a seguir:

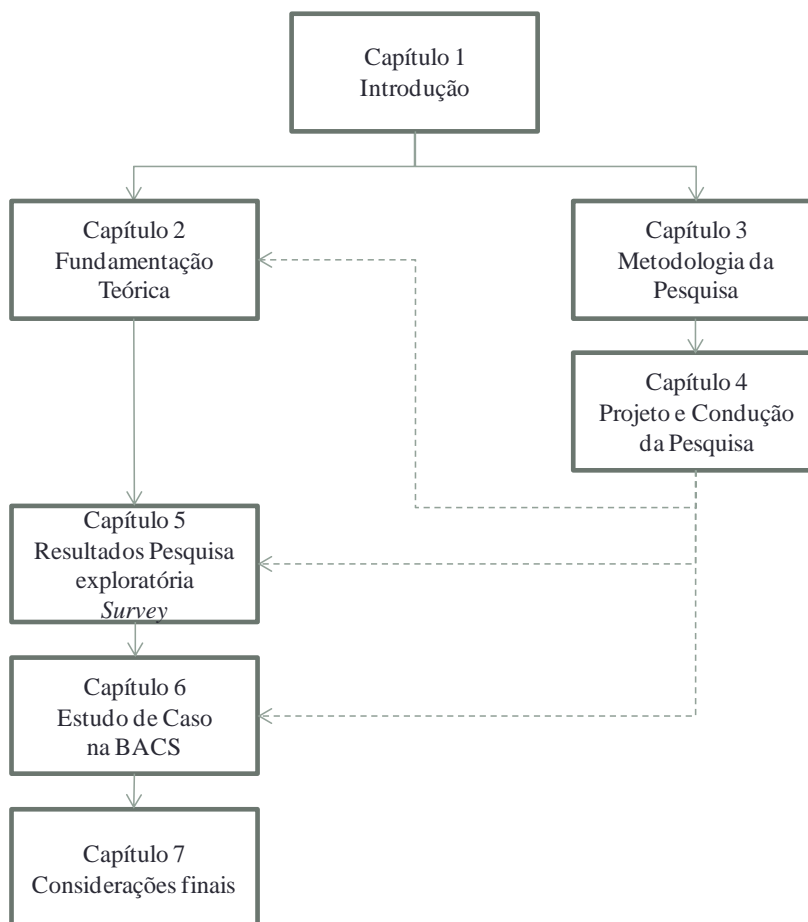


Figura 4 Estrutura da dissertação
Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

No Capítulo 1 – Introdução: apresenta-se a contextualização do tema, definição do objeto, objetivo geral e objetivos específicos e linhas gerais do trabalho.

No Capítulo 2 – Fundamentação teórica: apresenta-se a fundamentação teórica proveniente da pesquisa bibliográfica base para a condução deste trabalho.

No Capítulo 3 – Metodologia da pesquisa: apresentam-se os métodos de pesquisa a serem utilizados na condução deste trabalho. Os métodos escolhidos foram: pesquisa bibliográfica, pesquisa exploratória *survey* e estudo de caso.

No Capítulo 4 – Projeto e condução da pesquisa: apresenta-se o projeto e a forma como foi conduzido o trabalho, em acordo com a metodologia planejada.

No Capítulo 5 – Resultados da pesquisa exploratória *survey*: Apresentam-se os resultados da pesquisa *survey* junto aos laboratórios brasileiros de calibração do grupo de

serviço pressão, sobre os aspectos e planejamento para acreditação, sobre as dificuldades e pontos críticos e sobre o atendimento aos requisitos normativos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.

No Capítulo 6 – Estudo de caso: apresenta-se o estudo de caso do projeto de acreditação do laboratório da Base “Almirante Castro e Silva”, com abordagens ao modelo de projeto adotado, boas práticas, dificuldades e pontos críticos da administração pública militar no atendimento aos requisitos e diretrizes das normas técnicas da ABNT e do Inmetro.

No Capítulo 7 – Considerações finais: apresentam-se as considerações finais com as proposições aos objetivos do trabalho.

Referências bibliográficas: apresentam-se todas as referências bibliográficas mencionadas no trabalho.

Apêndices: apresentam-se os documentos mencionados no trabalho, elaborados pelo Autor.

Anexos: apresentam-se alguns dos documentos mencionados no trabalho, com suas respectivas fontes.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados conceitos, interpretações e diretrizes provenientes da pesquisa bibliográfica, referentes a acreditação de laboratórios de calibração, incluindo os conceitos das atividades de avaliação de conformidade e os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 e da Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro.

2.1 ATIVIDADE DE AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE

A NBR ISO/IEC 17000:2005, seção 2.1, define avaliação de conformidade como “a demonstração de que os requisitos especificados relativos a um produto, processo, sistema, pessoa ou organismo são atendidos”, e requisitos especificados como “necessidade ou expectativa que é expressa. Podem estar expressos em documentos normativos, tais como regulamentos, normas e especificações técnicas”.

Para fins didáticos, INMETRO (2007, p. 8) apresenta um conceito de avaliação da conformidade que não é o apresentado na NBR ISO/IEC 17000:2005, mas tem significado semelhante, além de permitir uma análise mais crítica do contexto em que a atividade é exercida no Brasil:

“A Avaliação da Conformidade é um processo sistematizado, com regras pré-estabelecidas, devidamente acompanhado e avaliado, de forma a propiciar adequado grau de confiança de que um produto, processo ou serviço, ou ainda um profissional, atende a requisitos pré-estabelecidos por normas ou regulamentos, com o menor custo possível para a sociedade”.

Os principais aspectos que justificam a implantação de programas de avaliação da conformidade são: proporcionar a concorrência justa; estimular a melhoria contínua da qualidade; informar e proteger o consumidor; facilitar o comércio exterior, e proteger o mercado interno.

A avaliação pode ser de primeira, segunda ou terceira parte, dependendo de quem a realiza, sendo primeira parte feita pelo fabricante ou pelo fornecedor, segunda parte feita pelo comprador e terceira parte feita por uma instituição com independência em relação ao fornecedor e ao cliente, não tendo, portanto, interesse na comercialização dos produtos.

Quando o processo de Avaliação da Conformidade é realizado pela terceira parte é de extrema importância que essa parte seja acreditada, já que a acreditação é o

reconhecimento, por um organismo acreditador, da competência dessa instituição para avaliar a conformidade de produtos, serviços ou sistemas de gestão e pessoal.

Atualmente, existe um conjunto de organismos que realizam essa atividade de avaliação de conformidade em acordo a requisitos especificados, abrangendo não somente a avaliação de produtos, mas também de processos, sistemas, pessoas ou organismos. O domínio da avaliação de conformidade inclui atividades como ensaio, inspeção, certificação, bem como acreditação de organismos de avaliação de conformidade. Para que sejam implantados programas de avaliação da conformidade, algumas necessidades básicas de infraestrutura precisam ser atendidas, incluindo entidades oficiais de acreditação de organismos e de laboratórios de calibração e ensaios, e uma rede de laboratórios acreditados de calibração e ensaios.

2.1.1 O QUE É ACREDITAÇÃO?

Segundo a IAF (2015), acreditação é a avaliação independente de organismos de avaliação de conformidade com base em normas reconhecidas a fim de assegurar sua imparcialidade e competência. Por meio da aplicação de normas nacionais e internacionais, o governo, compradores e consumidores podem ter confiança nos resultados de calibrações e ensaios, nos relatórios de inspeção e nas certificações fornecidas.

A acreditação de laboratórios é um meio de determinar a competência técnica desses organismos em realizar tipos específicos de ensaios, medições e calibrações. Também fornece reconhecimento formal, oferecendo assim um meio fácil para os clientes identificarem e selecionarem serviços de ensaio, medição e calibração confiáveis, capazes de atender a suas necessidades, ILAC (2011, p. 2).

Segundo definição de INMETRO (2007, p. 39):

“A acreditação é o reconhecimento formal, concedido por um organismo autorizado, de que a entidade foi avaliada, segundo guias e normas nacionais e internacionais e tem competência técnica e gerencial para realizar tarefas específicas de avaliação da conformidade de terceira parte.”

ZAGO (2009, p.17) afirma que a acreditação é “atestação de terceira parte relacionada a um organismo de avaliação da conformidade, comunicando a demonstração formal da sua competência para realizar tarefas específicas de avaliação da conformidade”.

Trata-se de uma ferramenta estabelecida em escala internacional para gerar confiança na atuação de organizações que executam atividades de avaliação da conformidade.

Contextualizando, no Brasil, o único acreditador de organismos é o Inmetro. A Figura 5 apresenta o esquema da estrutura de acreditação de organismos de avaliação da conformidade:

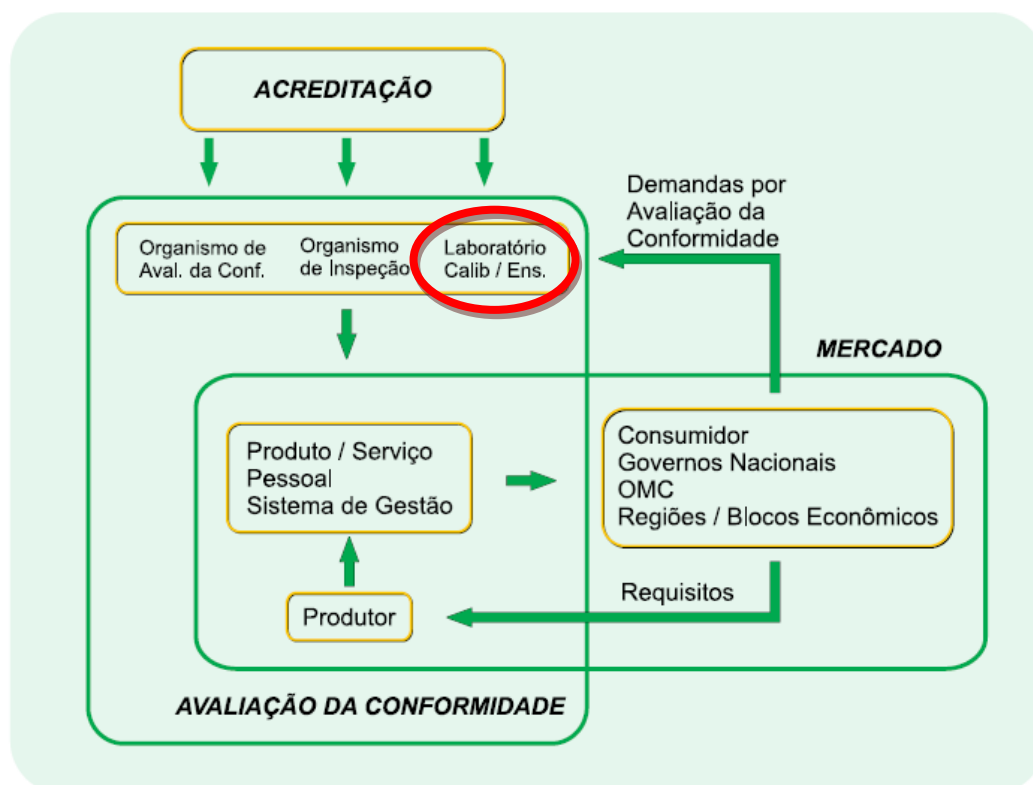


Figura 5 Estrutura de acreditação de organismos de avaliação da conformidade
Fonte: INMETRO (2007, p. 39)

Dessa forma, observa-se que o laboratório de calibração/ensaio acreditado faz parte da estrutura que dá suporte as atividades de avaliação da conformidade.

Dentre as vantagens da acreditação, destacam-se os principais aspectos para organismos de avaliação e consumidores finais:

- Disponibiliza valioso recurso através de um grupo de avaliadores da conformidade, independentes e tecnicamente competentes;
- Reforça a confiança do público nos serviços prestados;
- Fomenta os esquemas confiáveis de autorregulação do próprio mercado, incrementando a competência e a inovação.

- Garante a aceitação internacional dos produtos sem a necessidade de repetições das avaliações realizadas.
- Aumenta a liberdade de escolha e fomenta um mercado livre, porém confiável.

2.1.2 ESTRUTURA BRASILEIRA

2.1.2.1 Dispositivos legais

- Lei nº 5966, de 11.12.1973: Institui o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), cria o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro) – Órgão Normativo do Sinmetro e cria o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) - Órgão Executivo Central do Sinmetro, podendo, mediante autorização do Conmetro, acreditar entidades públicas ou privadas para a execução de atividades de sua competência, exceto as de metrologia legal.
- Lei nº 9933, de 20.12.1999: Dispõe sobre as competências do Conmetro e do Inmetro, institui a Taxa de Serviços Metrológicos, e dá outras providências. Complementa e altera o art. 5º da Lei nº 5966, de 1973, estabelecendo que o Inmetro é o órgão executivo central do Sistema, podendo, mediante autorização do Conmetro, acreditar entidades públicas ou privadas para a execução de atividades de sua competência.
- Resolução Conmetro nº 05, de 10.12.2003: Dispõe sobre a alteração do termo “Credenciamento” para “Acreditação” para expressar reconhecimento de competência de organismos de avaliação da conformidade no âmbito do Sinmetro.
- Portaria Inmetro nº 307, de 09.09.2008: Cria o Conselho de Acreditação (Conac) que é o foro das partes interessadas, vinculado à Cgcre, tendo por objetivo assessorar a Cgcre: na discussão e no embasamento de políticas, diretrizes e critérios para operação do sistema de acreditação; em salvaguardar a objetividade e imparcialidade de suas atividades; e oferecer sugestões e embasamento técnico, quando solicitado, sobre assuntos específicos relacionados à área de acreditação, para auxiliar as decisões do Coordenador Geral da Cgcre.

2.1.2.2 Estrutura organizacional

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio

Exterior, que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

No âmbito de sua ampla missão institucional, o Inmetro objetiva fortalecer as empresas nacionais, apoiando o aumento da sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade de produtos e serviços. Sua missão é prover confiança à sociedade brasileira nas medições e nos produtos, através da metrologia e da avaliação da conformidade, promovendo a harmonização das relações de consumo, a inovação e a competitividade do País, (INMETRO, 2016b).

Dentre as competências e atribuições do Inmetro destacam-se, com grifo do autor: (1) Executar as políticas nacionais de metrologia e da qualidade; (2) Verificar a observância das normas técnicas e legais, no que se refere às unidades de medida, métodos de medição, instrumentos de medição; (3) Manter e conservar os padrões das unidades de medida, assim como implantar e manter a cadeia de rastreabilidade dos padrões das unidades de medida no País, de forma a torná-las harmônicas internamente e compatíveis no plano internacional, visando, em nível primário, à sua aceitação universal e, em nível secundário, à sua utilização como suporte ao setor produtivo, com vistas à qualidade de bens e serviços; (4) Fortalecer a participação do País nas atividades internacionais relacionadas com metrologia e qualidade; (5) Fomentar a utilização da técnica de gestão da qualidade nas empresas brasileiras; (6) Planejar e executar as atividades de acreditação de laboratórios de calibração e de ensaios, de provedores de ensaios de proficiência, de organismos de certificação, de inspeção, de treinamento e de outros, necessários ao desenvolvimento da infraestrutura de serviços tecnológicos no País.

Segundo INMETRO (2016a), a Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (Cgcre) é o organismo de acreditação de organismos de avaliação da conformidade reconhecido pelo Governo Brasileiro. A Cgcre é, portanto, dentro da estrutura organizacional do Inmetro, a unidade principal que tem total responsabilidade e autoridade sobre todos os aspectos referentes à acreditação, incluindo as decisões de acreditação. A Cgcre acredita organismos e laboratórios de calibração e ensaios

Compete à Cgcre planejar, dirigir, orientar, coordenar e executar as atividades de acreditação de Organismos de Avaliação da Conformidade, de laboratórios de calibração e ensaios, e de monitoramento da conformidade aos princípios das boas práticas de laboratório, tendo a total responsabilidade e autoridade sobre as decisões relacionadas às concessões e manutenções das acreditações, credenciar avaliadores e especialistas para atuarem nas avaliações dos Organismos de Avaliação da Conformidade e de laboratórios de calibração e ensaios, além de ser responsável pelas ações de reconhecimento internacional, participando de foros internacionais e regionais relacionadas à atividade de acreditação.

A Cgcre possui em sua estrutura regimental a Divisão de Acreditação Laboratorial (Dicla), responsável por coordenar, gerenciar e executar as atividades de acreditação de laboratórios de calibração, de ensaios e de análises clínicas, de provedores de ensaios de proficiência e de produtores de materiais de referência e divulgar a atividade de acreditação de laboratórios.

A Dicla possui em sua estrutura regimental o Setor de Confiabilidade Metrológica (Secom) que é responsável por gerenciar e executar as auditorias de medição realizadas com os laboratórios acreditados ou postulantes à acreditação e gerenciar os programas de ensaios de proficiência que tiveram a participação de laboratórios acreditados ou postulantes à acreditação. Possui também em sua estrutura o Núcleo de Avaliação de Laboratórios de Calibração (Nualc) e o Núcleo de Avaliação de Laboratórios de Ensaios (Nuale) que têm por competência planejar e executar a operacionalização das atividades inerentes à acreditação de laboratórios de calibração e de ensaios, de provedores de ensaios de proficiência e de produtores de materiais de referência. Vale lembrar que os laboratórios de ensaios e de calibração acreditados compõem as Redes de Laboratórios de Ensaios Acreditados (RBLE) e de Calibração Acreditados (RBC).

A Figura 6 apresenta uma parte da estrutura organizacional dos sistema brasileiro, relativo às atividades de acreditação.

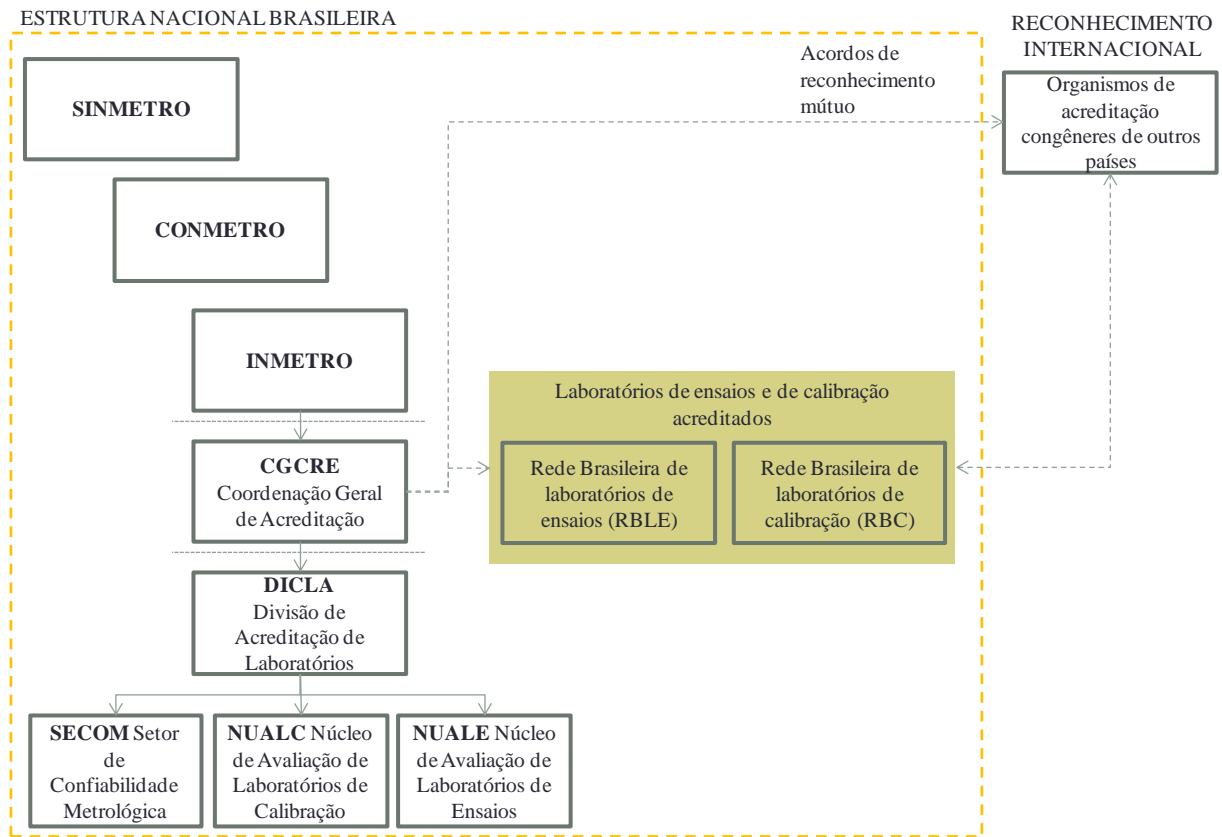


Figura 6 Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Parte)
Fonte: elaborado pelo Autor (2016).

2.1.3 RECONHECIMENTO INTERNACIONAL

Segundo INMETRO (2007, p. 33), “a consagração em termos de reconhecimento da atividade de avaliação da conformidade está na aceitação de seus resultados entre pares, particularmente entre países”.

Muitos países buscam o reconhecimento de suas estruturas de avaliação da conformidade através de acordos mútuos, visando unificar as diferentes exigências que os mercados impõem. A tendência internacional atual é de existir apenas um acreditador por país ou economia. O Inmetro é reconhecido internacionalmente como o organismo de acreditação brasileiro pelo “*International Accreditation Forum*⁹ (IAF)” e foi o primeiro a possuir este reconhecimento na América Latina.

⁹ IAF é a associação mundial de Organismos de Avaliação da Conformidade de acreditação e de outros organismos interessados na avaliação da conformidade nas áreas de sistemas de gestão, produtos, serviços, pessoal e outros programas similares de avaliação da conformidade. Sua função principal é desenvolver um programa mundial único de avaliação de conformidade que reduz o risco para as empresas e seus clientes. (IAF, 2015).

Conforme INMETRO (2016a), o sistema de gestão da Cgcre está baseado nos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17011:2005 e segue diretrizes que o colocam em equivalência com o de outros organismos estrangeiros congêneres, com os quais são mantidos Acordos de Reconhecimento Mútuo. Com estes acordos, os certificados e relatórios emitidos por organismos de avaliação da conformidade acreditados pela Cgcre passam a ser aceitos pelos demais organismos de acreditação signatários. De igual modo, a Cgcre recomenda a aceitação dos certificados e relatórios emitidos por organismos acreditados por outros signatários, pois reconhece que estes possuem um sistema de acreditação que funciona nas mesmas bases do sistema da Cgcre. A seguir alguns dos acordos de reconhecimentos vigentes do Inmetro/Cgcre:

- *International Laboratory Accreditation Cooperation*¹⁰ – ILAC: O Inmetro é signatário do acordo multilateral com a ILAC para laboratórios de ensaios e calibração desde 2000;
- *European Cooperation for Accreditation*¹¹ – EA: reúne os organismos acreditadores de laboratórios de calibração e ensaio, organismos de certificação de sistemas de gestão, produtos e pessoal, e organismos de inspeção da Comunidade Européia. O Inmetro mantém acordo bilateral de reconhecimento mútuo com a EA desde 2001;
- *Interamerican Accreditation Cooperation* – IAAC: O Inmetro é signatário do acordo multilateral com a IAAC para acreditação de Laboratórios de ensaios e calibração desde 1996;
- *International Accreditation Forum* – IAF: O Inmetro é signatário do acordo multilateral com o IAF para acreditação de organismos de certificação de sistemas de gestão da qualidade desde 1995 e para sistemas de gestão ambiental desde 2005 e como organismo de acreditação de organismos de certificação de produtos desde 2009.

A Figura 7 ilustra a representação dos fóruns internacionais onde o Brasil é membro e, com alguns deles, mantêm outros acordos de reconhecimento:

¹⁰ ILAC é uma organização internacional de organismos de acreditação que operam em conformidade com a norma ISO/IEC 17011 e envolvidos na acreditação de organismos de avaliação da conformidade.

¹¹ EA é uma associação de organismos nacionais de acreditação na Europa, que são oficialmente reconhecidos pelos seus governos nacionais, incluindo serviços de avaliação, como a certificação, verificação, inspeção, testes e calibração.

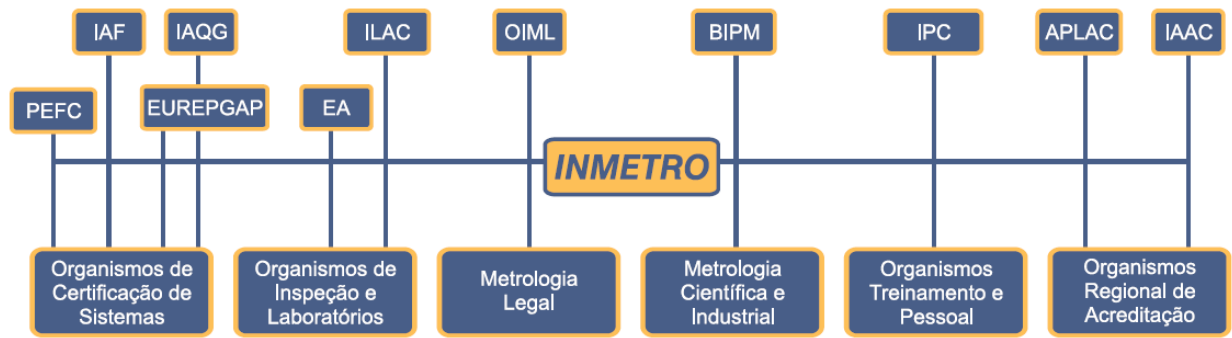


Figura 7 Instituições que mantém acordos de reconhecimento com o Inmetro
 Fonte: INMETRO (2007, p. 34)

UNGER (2001, p. 1) explica que o acordo da *International Laboratory Accreditation Cooperation* (ILAC), tem o objetivo de desenvolver uma rede global de laboratórios de ensaio e de calibração acreditados, com resultados de medições confiáveis e exatos, promovendo a confiança e aceitação além das fronteiras, ou, em outras palavras, “testado uma vez, aceito em qualquer lugar”.

2.1.4 CONTEXTO NA MARINHA DO BRASIL

No ano de 2008, o Governo Federal Brasileiro considerando a importância para o tema da avaliação da conformidade nas Forças Armadas, incluiu, dentre ações estratégicas de médio e longo prazo, especificamente na diretriz Logística, a proposição, com grifo do autor desta pesquisa: “O Ministério da Defesa proporá a criação de estrutura, a si subordinada, encarregada da coordenação dos processos de certificação, de metrologia, de normatização e de fomento industrial”. Esse Plano, denominado Estratégia Nacional de Defesa, BRASIL (2008, p. 60), objetivava modernizar a estrutura nacional de defesa, atuando em três eixos estruturantes: reorganização das Forças Armadas, reestruturação da indústria brasileira de material de defesa e política de composição dos efetivos das Forças Armadas.

Em resolução publicada por CONMETRO (2013, p. 30), denominada Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira para o horizonte 2013-2017, diretrizes são claramente definidas para o desenvolvimento da metrologia nas atividades de segurança e defesa, conforme trecho abaixo com grifo do autor desta pesquisa:

“6.8.1. Diretrizes Estratégicas

- i. prospectar as demandas do segmento de defesa, por intermédio da realização de seminários, que tenham como escopo, por exemplo, “Metrologia no contexto da Defesa: desafios metroológicos para o desenvolvimento tecnológico e científico”;
- ii. incentivar a implementação de novos sistemas metroológicos e a expansão dos existentes nas organizações públicas;
- iii. fomentar o desenvolvimento de fornecedores de serviços metroológicos para as atividades tecnológicas de defesa, visando à soberania do País;
- iv. apoiar e estimular o desenvolvimento tecnológico para o controle do espaço aéreo no tocante a novas tecnologias.”

Em janeiro de 2014, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha – SecCTM (MARINHA DO BRASIL, 2014a), iniciou contatos com o Inmetro como parte de uma série de ações preliminares para viabilizar a futura acreditação de um Escritório de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (EDTI) para exercer o papel de órgão avaliador de conformidade de terceira parte (“certificador”) de produtos, processos e sistemas de gestão de Produtos de Defesa e de Sistema de Defesa de interesse da Marinha, em consonância ao estatuído na Estratégia Nacional de Defesa.

Em divulgação interna, através do Boletim de Ordens e Notícias, MARINHA DO BRASIL (2015b), a SecCTM estabelece como meta a ativação do referido Escritório ainda no 1º semestre de 2016. Segundo a publicação, o EDTI terá como missão a supervisão funcional das atividades de metrologia, normalização, certificação e desenvolvimento industrial, com o propósito de contribuir com as atividades de Tecnologia Industrial Básica e de Desenvolvimento Industrial da Marinha do Brasil.

2.2 ACREDITAÇÃO LABORATORIAL - CALIBRAÇÃO DE MANÔMETROS

2.2.1 REQUISITOS DA NORMA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

A primeira edição desta norma brasileira foi emitida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) em 2001, proveniente da ABNT ISO/IEC Guia 25 (1993), que por sua vez foi elaborada como resultado de ampla experiência das normas internacionais ISO/IEC Guide 25, uma norma que apresentava requisitos técnicos e específicos apenas para laboratórios de ensaios, e a norma europeia DIN EN 45001, que era baseada na ISO Guide 25 e tinha o objetivo de especificar os critérios gerais de competência técnica de laboratórios de ensaios e calibração, independente do setor envolvido.

Tanto a ISO/IEC Guide 25 quanto a DIN EN 45001 continham aspectos cujos níveis de detalhamento eram insuficientes para permitir aplicação e interpretação consistente e sem

ambiguidades, como, por exemplo, o conteúdo mínimo a ser apresentado na declaração da política da qualidade do laboratório, bem como a rastreabilidade das medições, SATO (2010, p. 23).

A primeira edição tinha como referências a ABNT NBR ISO 9001:1994 e a ABNT NBR ISO 9002:1994, substituídas pela ABNT NBR ISO 9001:2000. Dessa forma, tornou necessário um alinhamento da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, que na segunda edição sofreu alterações apenas quando consideradas necessário à luz da ABNT NBR ISO 9001:2000 (NBR ISO/IEC 17025:2005, Introdução).

2.2.1.1 Objetivo e estrutura da norma

A norma especifica os requisitos gerais para a competência de um laboratório em realizar ensaios e/ou calibrações, independentemente do porte ou da extensão do escopo. Cobre ensaios e/ou calibrações realizados através de métodos normalizados, não normalizados e os desenvolvidos pelo próprio laboratório.

Deve ser utilizada para o desenvolvimento de um sistema de gestão para qualidade, operações técnicas e administrativas laboratoriais, podendo ser utilizada por clientes, autoridades regulamentadoras e organismos de acreditação. Laboratórios que atendem a NBR ISO/IEC 17025:2005, também atenderão a ABNT NBR ISO 9001.

A norma é composta por cinco seções, dois anexos informativos e sua bibliografia, tendo a seguinte estrutura: (1) Objetivo; (2) Referências normativas; (3) Termos e definições; (4) Requisitos da direção; (5) Requisitos técnicos; (Anexo A) Matriz de correlação com a ABNT NBR ISO 9001:2000; e, (Anexo B) Orientações para o estabelecimento de aplicações para áreas específicas.

As seções 4 (Gestão ou Direção) e 5 (Técnicos) da norma especificam, respectivamente, 15 requisitos para um gerenciamento sólido e 10 requisitos para competência técnica para os tipos de ensaios e/ou calibrações que o laboratório realiza (Figura 8).



Figura 8 Ilustração dos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 Fonte: PAULA (2015, p. 7)

Em cada subseção da norma são indicados claramente os requisitos que os laboratórios têm que atender através de palavras imperativas “deve(m)”. Cabe ressaltar que apesar de estabelecer os requisitos, a norma não demonstra como atendê-los, ficando a critério de cada laboratório, com suas particularidades, definir e gerenciar seu próprio sistema de gestão. A Tabela 1 aponta o quantitativo de requisitos da norma.

Tabela 1 Estrutura das seções 4 e 5 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

Seção 4.	Requisitos da Direção	Quantidade de requisitos (palavras “Deve(m)”)
4.1.	Organização	8
4.2.	Sistema de gestão	13
4.3.	Controle de documentos	13
4.4.	Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos	10
4.5.	Subcontratação de ensaios e calibrações	3
4.6.	Aquisição de serviços e suprimentos	9
4.7.	Atendimento ao cliente	3
4.8.	Reclamações	2
4.9.	Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conforme	4
4.10.	Melhoria	1
4.11.	Ação corretiva	9
4.12.	Ação preventiva	3
4.13.	Controle de registros	17
4.14.	Auditorias internas	6
4.15.	Análises críticas pela direção	4
Seção 5.	Requisitos Técnicos	-
5.1.	Generalidades	1
5.2.	Pessoal	14
5.3.	Acomodações e condições ambientais	13
5.4.	Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos	36
5.5.	Equipamentos	23
5.6.	Rastreabilidade da medição	16
5.7.	Amostragem	9
5.8.	Manuseio de itens de ensaio e calibração	12
5.9.	Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração	6
5.10.	Apresentação de resultados	26
		Total: 261

Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

2.2.1.2 Requisitos Específicos

Com base em estudos na NBR ISO/IEC 17025:2005 e nos documentos orientativos/normativos da Cgcre/Inmetro (com escopo na calibração de manômetros), assim como nos ensinamentos de COUTINHO (2004) e PAULA (2015), que interpretam e fazem leituras da referida norma, são apresentados no apêndice 9.1, os principais requisitos específicos para a acreditação laboratorial, com suas respectivas instruções e propostas de ações.

Quando o item da norma requer que o laboratório possua política e/ou procedimento, algum tipo de documento é necessário para evidenciar o cumprimento do requisito. SANTOS (2003) apud. COUTINHO (2004, p. 51) listam os itens que requerem:

- a) Definição de políticas no Manual da Qualidade ou algum outro procedimento: 4.1.5.c Organização; 4.1.5.d Organização; 4.2.1 Sistema da qualidade; 4.4.1 Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos; 4.6.1 Aquisição de serviços e suprimentos; 4.8 Reclamações; 4.9.1 Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conforme; 4.10.1 Ação corretiva/Generalidades; 4.11.1 Ação preventiva; 5.2.2 Pessoal;
- b) Definição de documentos escritos (procedimentos): 4.1.4 Organização; 4.1.5.c Organização; 4.1.5.d Organização; 4.1.5.e Organização; 4.1.5.f Organização; 4.2.1 Sistema da qualidade; 4.3.1 Controle dos documentos/Generalidades; 4.3.2.1 Aprovação e emissão dos documentos; 4.3.3.3 Alterações em documentos; 4.3.3.4 Alterações em documentos; 4.4.1 Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos; 4.6.1 Aquisição de serviços e suprimentos; 4.8 Reclamações; 4.9.1 Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não – conforme; 4.10.1 Ação corretiva/Generalidades; 4.11.1 Ação preventiva; 4.12.1.1 Controle dos registros/Generalidades; 4.12.1.4 Controle dos registros/Generalidades; 4.13.1 Auditorias internas; 4.14.1 Análises críticas pela gerência; 5.2.2 Pessoal; 5.2.4 Pessoal; 5.3.1 Acomodações e condições ambientais; 5.3.5 Acomodações e condições ambientais; 5.4.1 Generalidades; 5.4.6 Estimativa da incerteza de medição; 5.4.6.3 Estimativa da incerteza de medição; 5.4.7 Controle de dados; 5.5.6 Equipamentos; 5.5.10 Equipamentos; 5.5.11 Equipamentos; 5.6.1 Rastreabilidade da medição/Generalidades; 5.6.3.1 Padrões de referência; 5.6.3.3 Verificações intermediárias; 5.6.3.4 Transporte e armazenamento; 5.7.1 Amostragem; 5.8.1 Manuseio de itens de ensaio e calibração; 5.8.4 Manuseio de itens de ensaio e calibração; 5.9 Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração;
- c) Evidências de registros: 4.2.1 Sistema da qualidade; 4.3.1 Controle dos documentos/Generalidades; 4.4.2 Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos; 4.5.4 Subcontratação de ensaios e calibrações; 4.6.2 Aquisição de serviços e suprimentos; 4.6.4 Aquisição de serviços e suprimentos; 4.7 Atendimento ao cliente; 4.8 Reclamações; 4.9 Controle dos trabalhos de ensaio

e/ou calibração não-conforme; 4.10.1 Ação corretiva/Generalidades; 4.11.1 Ação preventiva; 4.13.3 Auditorias internas; 4.13.4 Auditorias internas; 4.14.2 Análises críticas pela gerência; 5.2.1 Pessoal; 5.2.5 Pessoal; 5.3.2 Acomodações e condições ambientais; 5.4.5.2 Validação de métodos; 5.4.6 Estimativa da incerteza de medição; 5.4.7 Controle de dados; 5.5.2 Equipamentos; 5.5.5 Equipamentos; 5.5.10 Equipamentos; 5.5.11 Equipamentos; 5.6.1 Rastreabilidade da medição/Generalidades; 5.6.3.1 Padrões de referência; 5.6.3.3 Verificações intermediárias; 5.7.2 Amostragem; 5.7.3 Amostragem; 5.8.3 Manuseio de itens de ensaio e calibração; 5.8.4 Manuseio de itens de ensaio e calibração; 5.9 Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração; 5.10.1 Apresentação de resultados/Generalidades; 5.10.4.2 Certificados de calibração; 5.10.5 Opiniões e interpretações.

Para tratar a diferença entre documentos e registros, COUTINHO (2004, p. 55) nos ensina “Um formulário em branco é um documento que deve ser controlado. Quando está preenchido torna-se um registro e deve ser tratado como tal”.

2.2.2 DIRETRIZES PARA INFRAESTRUTURA E GESTÃO

Três grandes fatores são defendidos por OLIVEIRA (2010, p. 1) como necessários para criação de um laboratório: equipamentos suficientemente capazes, ambiente controlado conforme necessidades das grandezas e colaboradores treinados em procedimentos formatados para operar e interpretar os resultados obtidos pela estrutura.

As instalações do laboratório devem ser tais que facilitem a realização correta das calibrações, onde fontes de energia, iluminação e condições ambientais são requisitos básicos, NBR ISO/IEC 17025:2005, seção 5.3.1.

SILVA et al. (2011, p. 3) apresentam detalhes construtivos para a montagem de um laboratório, sendo destacados aqui os específicos à área de pressão, como:

- Construtivos: Ter janelas fixas; dispor de portas que permitam vedação efetiva; ter paredes, pisos e tetos com acabamento antiestático, de modo a evitar o acúmulo de pó; possuir paredes, pisos e tetos termoisolantes, revestidos em cores claras; ter suprimento de energia elétrica estabilizada com 127 V e 240 V, dotada de aterramento com resistência menor que dois ohms e proteções contra

descargas elétricas; possuir ramais telefônicos; possuir pontos de conexão a rede de dados, e; sistema de combate a incêndio.

- Utilidades: água filtrada para limpeza dos equipamentos na sala de guarda e limpeza de instrumentos, sistema de ar condicionado.
- Condições Ambientais Internas: Temperatura na sala de calibração de $20\text{ °C} \pm 2,0\text{ °C}$; taxa de umidade relativa do ar entre 50 a 60%; iluminamento na ordem de 1000 Lux, e; ruído acústico máximo em 70 dBA.
- A NBR ISO/IEC 17025:2005, seção 5.3.3, prevê ainda que deve haver separação efetiva entre áreas vizinhas nas quais existam atividades incompatíveis, com intuito de evitar contaminação cruzada.

Para implantação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) laboratorial, além da infraestrutura, de equipamentos suficientemente capazes e de colaboradores treinados em procedimentos formatados, ALMEIDA (2006, p. 2) defende que o gerenciamento seja composto pelos três importantes ramos que servem de base ao propósito da acreditação: estrutura organizacional, documental e funcional.

A estrutura organizacional deve definir políticas, que são a base permanente sobre a qual se constroem estratégias, se formulam planos de ação e se tomam decisões. Entre outros, fazem parte da Política da Qualidade de um laboratório, o cumprimento dos requisitos da norma de referência e a melhoria contínua e sustentável do sistema da qualidade, com fim na satisfação dos clientes.

A estrutura documental é composta por um conjunto de documentos hierarquizados que suportam formalmente o Sistema de Gestão da Qualidade. Esses documentos são: o Manual da Qualidade, os Procedimentos da Qualidade, os Procedimentos Operacionais e os Registros. Podem ainda fazer parte do Sistema de Gestão da Qualidade: normas de referência, especificações de clientes, certificados de calibração, entre outros.

Podem ser identificados vários fatores que formam a base da estrutura funcional do laboratório e que influenciam diretamente a qualidade dos resultados. Fazem parte desses fatores não só os métodos e equipamentos, mas também as matérias-primas e o pessoal.

GROCHAU (2011, p. 51) defende a utilização de uma abordagem de gestão por processos na implantação do Sistema de Gestão da Qualidade, sugere o uso de informações originadas do planejamento estratégico da entidade, quando existente, vinculando os objetivos

do sistema de gestão com os processos envolvidos e o estabelecimento de indicadores para monitoração do desempenho e a melhoria contínua do sistema.

2.2.3 MÉTODOS NORMALIZADOS DE CALIBRAÇÃO

Os manômetros, vacuômetros e manovacuômetros são instrumentos utilizados para medir e indicar a pressão de fluidos contidos em recipientes fechados, podendo ter a pressão atmosférica, o zero absoluto ou a medição da diferença entre duas pressões (diferenciais) como referências. Neste trabalho, esses instrumentos serão tratados somente como manômetros.

Por definição do Vocabulário Internacional de Metrologia (INMETRO, 2012b, p. 27), calibração consiste em uma operação que estabelece, sob condições especificadas, numa primeira etapa, uma relação entre os valores e as incertezas de medição fornecidas por padrões, e as indicações correspondentes com as incertezas associadas; numa segunda etapa, utiliza esta informação para estabelecer uma relação visando a obtenção de um resultado de medição a partir de uma indicação.

Em uma simplificação adaptada do guia para medição de pressão e de vácuo do Instituto de Medição e Controle de Londres, IMC (1998, p. 48), calibração pode ser entendida como medições de uma grandeza, determinadas por um padrão e leituras correspondentes indicadas pelo instrumento em teste. Também é esclarecida a interpretação da palavra calibração, que muitas vezes é mal utilizada ao descrever o processo de alterar o desempenho de um instrumento para garantir que os valores que indica são corretos, dentro dos limites especificados. Isso significa ajuste e não calibração, embora a natureza e a magnitude do ajuste sejam muitas vezes determinadas por uma calibração de pré-ajuste. Portanto, calibrar é comparar e estimar incertezas às medições.

Segundo ROSA (2009, p. 1), a calibração tem por objetivos estudar as grandezas que influenciam o processo de medição, coletar dados para determinação dos erros do instrumento, levantar dados para ajuste dos equipamentos e o levantamento da característica de resposta do instrumento, tendo seus resultados registrados no certificado de calibração.

No Brasil, as diretrizes e os métodos para calibração de manômetros são estabelecidos nos documentos orientativos do Inmetro, DOQ-CGCRE-017 (INMETRO, 2013c) e DOQ-CGCRE-014 (INMETRO, 2010), que orientam as calibrações de medidores

analógicos e digitais de pressão, respectivamente. A norma brasileira NBR 14105:2013 estabelece na parte 1, critérios para a fabricação, classificação, ensaios e utilização de manômetros com sensor de elemento elástico, incluindo também aspectos de calibração.

A Figura 9 apresenta exemplos de equipamentos (balança comparativa de pressão e manômetro analógico padrão; e, balança de peso morto e manômetro digital) utilizados nas calibrações desses instrumentos e a Tabela 2 resume as publicações anteriormente citadas com suas particularidades e aspectos dos procedimentos de calibração para cada classe de instrumento.



Figura 9 Exemplos de equipamentos utilizados nas calibrações de manômetros

Fonte: ROSA (2009, p. 2)

Tabela 2 Diretrizes e aspectos dos procedimentos de calibração de manômetros

Instrumento	Classe	N.º mínimo de pontos de calibração	Padrão para calibração do instrumento	Referência normativa / orientativa	Aspectos do procedimento de Calibração
manômetro, vacuômetro e manovacuômetro analógicos	A4, A3 e A2	10	Padrão cuja classe de exatidão seja 4 vezes melhor que a do instrumento a ser calibrado	ABNT NBR 14105:2013	1. Verificar a estanqueidade do sistema, aplicando pressão máxima (manômetro) ou vácuo máximo possível (vacuômetro). Nota: Recomenda-se, no caso de manovacuômetros que a verificação seja feita nos dois limites da faixa de indicação do instrumento.
	A1, A, B, C e D	5			
manômetro, vacuômetro e manovacuômetro analógicos	A4, A3 e A2	10 de 10% em 10% do limite superior da faixa nominal	Padrão cuja classe de exatidão seja 4 vezes melhor que a do instrumento a ser calibrado ou Balança de pressão;	DOQ-CGCRE-017	2. Aliviar totalmente a pressão (manômetro) ou vácuo (vacuômetro). 3. Iniciar a calibração com aplicação crescente (carregamento) de pressão ou vácuo, nos pontos pré-determinados. Registrar as indicações correspondentes ao padrão.
	A1, A, B, C e D	5, preferencialmente de 20% em 20% do limite superior da faixa nominal			
manômetro, vacuômetro e manovacuômetro digitais	5A, 5AR, 4A, 4AR, 3A, 3AR, 2A, 2AR	10	Padrão cuja classe de exatidão seja 4 vezes melhor que a do instrumento a ser calibrado ou Balança de pressão;	DOQ-CGCRE-014	4. Aliviar continuamente (descarregamento) a pressão ou vácuo, registrando as indicações nos mesmos pontos de carregamento. 5. Realizar as operações 3 e 4 no mínimo duas vezes.
	A, AR, B, BR	5			

Fonte: adaptado pelo Autor (2015)

Os documentos DOQ-CGCRE são orientativos e não constituem requisitos à acreditação dos laboratórios.

A norma NBR 14105:2013, quando da sua emissão, previa usar um título geral “Medidores de pressão” e possuir outras duas partes contemplando: medidores digitais de pressão – Requisitos de fabricação, classificação, ensaios e utilização; e, acessórios. No entanto, até o presente estudo, essas partes da norma não foram emitidas, ficando assim uma lacuna normativa brasileira para esses instrumentos.

2.2.4 REQUISITOS DA COORDENAÇÃO GERAL DE ACREDITAÇÃO DO INMETRO

A Coordenação Geral de Acreditação (Cgcre) estabelece em seu sítio na internet documentos normativos (NIE-Cgcre, NIT-Dicla), que constituem requisitos para a acreditação, e também documentos orientativos (DOQ), que tem finalidade de fornecer informações aos organismos de avaliação da conformidade que os auxiliem na implementação dos requisitos de acreditação. Em todas as etapas da acreditação são avaliados se os documentos normativos estão sendo seguidos pelo laboratório. Já os documentos orientativos tem a finalidade apenas de fornecer informações que auxiliem na implementação dos requisitos de acreditação, não sendo requisitos de implementação obrigatória.

A Tabela 3 e a Tabela 4 apresentam os documentos orientativos e normativos específicos para laboratórios de calibração do grupo de serviços pressão (manômetros), incluindo informações de onde esses temas são abordados neste trabalho.

Tabela 3 Documentos orientativos da Cgcre, específicos ao escopo do trabalho.

Documentos Orientativos		
Documento	Descrição	Abordado na seção
DOQ-CGCRE-001	Orientação para a Acreditação de Laboratórios, Produtores de Materiais de Referência e Provedores de Ensaios de Proficiência.	2.2.4.
DOQ-CGCRE-002	Orientação para a Realização de Auditoria Interna e Análise Crítica em Laboratórios de Calibração e de Ensaio.	2.2.1.2, Tabela 26 e Tabela 27.
DOQ-CGCRE-014	Orientações para a realização de calibração de medidores digitais de pressão.	2.2.1; 5.4.4.
DOQ-CGCRE-017	Orientação para realização de calibração de medidores analógicos de pressão.	2.2.1; 5.4.4.
DOQ-CGCRE-020	Definições de termos utilizados nos documentos relacionados à acreditação de laboratórios, produtores de materiais de referência e provedores de ensaios de proficiência.	Ao longo do trabalho.
DOQ-CGCRE-047	Orientações para a apresentação de certificado de calibração de medidores de pressão.	2.2.1.2, Tabela 37.

Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

Tabela 4 Documentos normativos da Cgcre, específicos ao escopo do trabalho.

Documentos Normativos		
Documento	Descrição	Abordado na seção
NIE-CGCRE-009	Uso da Marca, do Símbolo e de Referências à Acreditação.	2.2.1.2, Tabela 37.
NIE-CGCRE-141	Aplicação de sanções aos organismos de avaliação da conformidade.	1.2.1.
NIT-DICLA-011	Preços das atividades de acreditação de laboratórios, produtores de materiais de referência e provedores de ensaios de proficiência.	2.1.2.
NIT-DICLA-012	Relação Padronizada de Serviços Acreditados para Laboratórios de Calibração.	2.2.4.2
NIT-DICLA-021	Expressão da incerteza de medição por laboratórios de calibração.	2.2.1.2, Tabela 31; 5.4.4.
NIT-DICLA-026	Requisitos para a participação de Laboratórios em Ensaios de Proficiência.	2.2.1.2, Tabela 36; 2.2.4.1; 5.4.3.
NIT-DICLA-031	Regulamento da Acreditação de Laboratório, de Produtores de Materiais de Referência e de Provedores de Ensaios de Proficiência.	2.2.4.

Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

O documento DOQ-CGCRE-001 (INMETRO, 2016c) fornece orientações gerais sobre a sistemática de acreditação, e o documento NIT-DICLA-031 (INMETRO, 2015c) estabelece o regulamento a ser atendido por laboratórios, produtores de materiais de referência e provedores de ensaios de proficiência acreditados ou postulantes à acreditação pela Cgcre.

Para a acreditação de laboratórios, entende-se que:

- a) no caso de uma organização possuir mais de uma instalação permanente, em diferentes endereços, cada uma dessas instalações é acreditada individualmente;
- b) a concessão da acreditação para instalações móveis para laboratórios de calibração e de ensaios independe do número de instalações;
- c) dentro de uma mesma solicitação de acreditação para laboratórios de calibração e de ensaios podem estar incluídos serviços a serem realizados em instalação permanente, móvel, e/ou de cliente.

A concessão, manutenção e extensão da acreditação estão condicionadas ao Organismo que:

- a) se comprometer em cumprir todas as cláusulas do Termo de Compromisso de Acreditação (INMETRO, 2011);
- b) atender os requisitos da acreditação estabelecidos pela Cgcre para a modalidade as quais se aplicam;
- c) atender ao regulamento da acreditação de laboratório estabelecido na NIT-DICLA-031 (INMETRO, 2015c), e todos os demais documentos normativos estabelecidos pela Cgcre, aplicáveis à modalidade.

2.2.4.1 Participação em Ensaios de Proficiência

A norma NIT-DICLA-026 (INMETRO, 2015d) estabelece os requisitos e a política para a participação de laboratórios em atividades de ensaio de proficiência (EP).

Define que “A expressão atividades de ensaio de proficiência abrange todas as atividades de comparação de ensaios e calibrações entre laboratórios, incluindo ensaios de proficiência, comparações interlaboratoriais e auditorias de medição”. A Figura 10 ilustra a abrangência da atividade e sua relação com os requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005, seções 4.6 e 5.9.

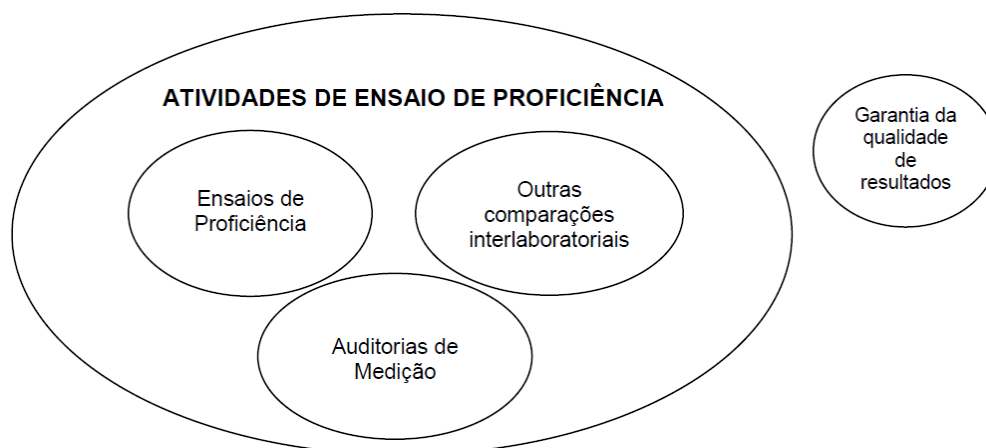


Figura 10 Abrangência da atividade de ensaio de proficiência
Fonte: INMETRO (2015d, p. 3)

INMETRO (2015d, p. 4) define que “As atividades de Ensaio de Proficiência são uma importante ferramenta para o monitoramento contínuo do desempenho de laboratórios de calibração ... e da manutenção da confiança de todas as partes interessadas nesses processos”.

Logo, a realização de ensaios, exames e/ou calibrações por meio da participação satisfatória em atividades de Ensaio de Proficiência é uma grande demonstração de competência técnica de laboratórios acreditados e postulantes à acreditação.

Como exemplo prático, para laboratórios de calibração, um ensaio de proficiência ou comparação interlaboratorial, significa a participação em um programa, organizado por um provedor qualificado, onde vários laboratórios realizam a calibração de um mesmo instrumento, sob o mesmo método de calibração, com o propósito de determinar o desempenho, identificar problemas, agregar valor ao controle da qualidade, identificar diferenças interlaboratoriais, e fornecer confiança adicional aos clientes do laboratório.

Para solicitar a acreditação, o laboratório deve obter desempenho satisfatório em pelo menos uma atividade de Ensaio de Proficiência para escopo pretendido. Já o laboratório acreditado deve participar em pelo menos uma atividade de Ensaio de Proficiência relacionada a cada parte significativa do seu escopo de acreditação a cada 4 (quatro) anos.

De acordo com INMETRO (2015d), o laboratório deve utilizar atividades de Ensaio de Proficiência organizadas por qualquer um dos seguintes provedores:

- a) Provedores de Ensaio de Proficiência acreditados pela Cgcre;

- b) Provedores de Ensaio de Proficiência acreditados por organismos de acreditação signatários de acordos de reconhecimento mútuo;
- c) Diretoria de Metrologia Científica e Industrial do Inmetro e laboratórios designados por esta Diretoria para serem signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo do Comitê Internacional de Pesos e Medidas (ver <http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/parceiros.asp>);
- d) Institutos Nacionais de Metrologia signatários do acordo de reconhecimento mútuo do Comitê Internacional de Pesos e Medidas (ver <http://www.bipm.org>);
- e) Comissões Técnicas da Cgcre;
- f) Programas regulares de auditoria de medição organizados pelo Secom.

O Inmetro recomenda em seu sítio na internet um sistema de buscas de informações sobre programas de ensaios de proficiências em todo o mundo, denominado *EPTIS*, <https://www.eptis.bam.de/en/index.htm>, uma cooperação de cerca de 40 organizações parceiras de todos os continentes, constituído de institutos nacionais de metrologia, institutos de ensaios ou organismos de acreditação.

Dentre benefícios potenciais, citados por ILAC (2008, p. 3), que poderão estar disponíveis para os laboratórios participantes dos ensaios de proficiências, destacam-se:

- a) Confirmação do desempenho competente;
- b) Identificação de problemas de ensaio ou medição;
- c) Comparação de métodos e procedimentos;
- d) Melhoria do desempenho;
- e) Treinamento de funcionários;
- f) Inspiração de confiança nos funcionários, na gerência e nos usuários externos de serviços de laboratório;
- g) Comparação de capacidades de operadores;
- h) Geração de materiais de referência;
- i) Determinação da precisão e exatidão dos métodos;
- j) Satisfação de agências reguladoras e de organismos de acreditação;
- k) Fornecimento de gestão adicional de riscos aos laboratórios.

2.2.4.2 Processo de solicitação da acreditação inicial

A acreditação de laboratórios de calibração é concedida para um escopo, constituído por grupos de serviços de calibração, incluindo serviços, faixas e melhor capacidade de medição. A norma NIT-Dicla-012 (INMETRO, 2016d) apresenta a relação padronizada de serviços acreditados para laboratórios de calibração, visando otimizar a divulgação dos serviços oferecidos pelos laboratórios. Os serviços constantes neste documento devem ser utilizados para o preenchimento da proposta de escopo de acreditação e posteriormente do escopo de acreditação aprovado pela Cgcre.

Para este trabalho o escopo da acreditação seria enquadrado como: Grupo de serviço pressão, medição de pressão e vácuo - princípio relativo, instrumento manômetros analógicos e digitais (códigos 2097 e 2098) e vacuômetros analógicos e digitais (códigos 2099 e 2100), por exemplo.

Conforme orientações de INMETRO (2016a) e INMETRO (2016c), para a realização da solicitação de acreditação ou de extensão da acreditação é necessário o cadastro do laboratório no sistema de gerenciamento das atividades de acreditação, denominado “ORQUESTRA”, cujo endereço é <http://orquestra.inmetro.gov.br>, com a solicitação de login e senha à Divisão de Acreditação de Laboratórios (Dicla), através do e-mail dicla@inmetro.gov.br.

Atualmente, a documentação necessária para iniciar o processo de um laboratório de calibração em instalação permanente é a seguinte:

- a) Formulário FOR-Cgcre-011 – Proposta de Escopo para Calibração, preenchido de acordo com a NIT-Dicla-012 (INMETRO, 2016d);
- b) 02 (duas) vias do Termo de compromisso da Acreditação – TCA (MOD-Cgcre-001);
- c) Cópia do Ato Constitutivo, estatuto ou Contrato Social registrado na junta Comercial, incluindo, no caso de sociedade por ações, a cópia da ata de eleição de seus representantes, ou do requerimento do empresário registrado na Junta Comercial, em caso de empresa individual, ou do Decreto de Autorização e do ato de registro ou autorização para funcionamento, no caso de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no país;

- d) Cópia da Carteira de Identidade e do CPF do Representante Legal que assina o TCA;
- e) Cópia do Alvará de Funcionamento;
- f) Prova de Inscrição no CNPJ;
- g) Prova de Inscrição no cadastro de contribuinte estadual e/ou municipal;
- h) Prova de Regularidade com a Fazenda Federal, Estadual ou Municipal;
- i) Prova de Regularidade relativa à Seguridade Social e FGTS;
- j) Cópia do Manual da Qualidade do laboratório;
- k) Cópia do Manual da Qualidade da Unidade(s) hierarquicamente superior, se existir;
- l) Correlação dos itens do Manual da Qualidade com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005;
- m) Lista Mestra de Documentos;
- n) Cópia dos Procedimentos do Sistema de Gestão;
- o) Cópia do relatório da última auditoria interna;
- p) Cópia do relatório da última análise crítica realizada pela direção;
- q) Formulário FOR-Cgcre-008 com informações sobre a participação do Laboratório em Atividades de Ensaio de Proficiência, conforme NIT-Dicla-026 (INMETRO, 2015d);
- r) Plano de Participação em Atividades de Ensaio de Proficiência, conforme requerido na NIT-Dicla-026 (INMETRO, 2015d);
- s) Relação dos Procedimentos Técnicos para os serviços de calibração citados no FOR-Cgcre-011;
- t) Cópia dos procedimentos técnicos;
- u) Relação dos Procedimentos de Estimativa de Incerteza de Medição para os serviços de calibração citados no FOR-Cgcre-011 (INMETRO, 2016d);
- v) Cópia dos procedimentos de Estimativa de Incerteza de Medição;
- w) Relação das memórias de cálculo (planilhas) da capacidade de medição e calibração para os serviços de calibração citados no FOR-Cgcre-011 (INMETRO, 2016d), associando cada procedimento e cada memória de cálculo aos(s) serviço(s);
- x) Cópia das Memórias de Cálculos (planilhas) da capacidade de medição e calibração;

- y) Relação dos Padrões de Referência e Equipamentos, contendo: Descrição do Padrão de Referência ou do Equipamento; nº do Certificado do Padrão de Referência; Descrição das Características Técnicas; e os Serviços de Calibração citados no FOR-Cgcre-011 (INMETRO, 2016d) nos quais o Padrão de Referência é utilizado;
- z) Cópia dos Certificados de Calibração dos Padrões de Referência;
- aa) FOR-Cgcre-209 - Consentimento para Aplicação do Processo de Acreditação Transfronteira para Organismos de Avaliação da Conformidade (OAC) - Permission for the Use of Cross Frontier Accreditation Process for Conformity Assessment Bodies (CABs);
- bb) Relação de todos os documentos apresentados.

Os documentos formulários FOR-Cgcre-011 (Proposta de Escopo para Calibração), MOD-Cgcre-001 (Termo de compromisso da Acreditação-TCA) e FOR-Cgcre-008 (Informações sobre a participação do Laboratório em Atividades de Ensaio de Proficiência) são referenciados em INMETRO (2015d) e INMETRO (2016d) e estão disponibilizados no

sítio	do	Inmetro,	no	caminho
-------	----	----------	----	---------

<http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/laboratorios/calibEnsaio.asp>.

Após o ingresso da solicitação, a Cgcre realiza uma análise crítica para assegurar que dispõe dos recursos necessários para o início imediato do processo de avaliação. A análise crítica e da completeza da solicitação poderá ser realizada por profissional do quadro de pessoal do Inmetro ou por avaliador externo ao quadro de pessoal do Inmetro que realiza esta atividade sob coordenação e responsabilidade da Cgcre. Será designado um Gestor de Acreditação (GA) como responsável pelo gerenciamento do processo e contatos com o laboratório, salvo em assuntos relacionados às atividades financeiras. Nesta etapa também será designado um administrativo para contatos com o laboratório.

Para a avaliação do laboratório, a Dicla estabelece uma Equipe de Avaliação proveniente de um cadastro de avaliadores e especialistas, treinados e qualificados pela Cgcre, para esta atividade. Estes profissionais, vinculados ao Inmetro ou a outras organizações independentes, possuem especializações em diferentes grupos de serviços de calibração e experiências em ensaios de proficiência. A equipe é composta por um avaliador líder e os demais membros tendo como base a proposta de escopo solicitada. A equipe de avaliação é

submetida à aprovação do laboratório, que tem o direito de contestar a indicação de avaliadores/especialistas, mediante justificativa, como, por exemplo, conflito de interesses.

Para avaliar a competência técnica dos laboratórios em realizar calibrações, o Setor de Confiabilidade Metrológica da Dicla (Secom) realiza auditorias de medição, que são comparações interlaboratoriais. Nas auditorias de medição são verificados se:

- a) os resultados obtidos pelo laboratório, incluindo a incerteza de medição, são compatíveis com o valor verdadeiro convencional atribuído ao padrão itinerante;
- b) as incertezas obtidas são compatíveis com a melhor capacidade de medição informada pelo laboratório;
- c) os registros e os certificados emitidos pelo laboratório atendem aos requisitos da acreditação;
- d) o laboratório manuseia corretamente o padrão itinerante;
- e) o laboratório realiza a análise crítica de pedidos, propostas e contratos.

A auditoria de medição pode ser substituída por atividades de ensaio de proficiência equivalentes, conforme NIT-Dicla-026 (INMETRO, 2015d), já tratado na seção 2.2.4.1.

Após a análise de toda documentação encaminhada são emitidos relatórios com as não conformidades constatadas através do GA, para os devidos tratamentos e ações corretivas. Não conformidades identificadas nesta etapa não impedem a realização da visita de avaliação.

A etapa de avaliação inicial consiste da visita da equipe de avaliação às instalações do laboratório, com o objetivo de verificar por meio de evidências objetivas:

- a) a implementação do sistema de gestão estabelecido no Manual da Qualidade e na documentação associada, que devem atender aos requisitos da acreditação;
- b) a competência técnica do laboratório para realizar os serviços para os quais solicitou a acreditação.

A duração de uma avaliação inicial varia, normalmente, de 02 a 05 dias, sendo que o programa de avaliação é elaborado em função do escopo solicitado, dos tipos de instalações a serem visitadas e da complexidade do sistema de gestão do laboratório.

O laboratório deve estar preparado para realizar durante a avaliação as calibrações para os quais solicita a acreditação. Durante a avaliação no laboratório, a gerência técnica, o

gerente da qualidade, os seus substitutos, e os signatários autorizados devem estar disponíveis. 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. Esta recomendação pode ser:

- a) recomendação da acreditação - caso não tenham sido constatadas não conformidades;
- b) recomendação da acreditação, após a confirmação da implementação das ações corretivas - caso tenham sido constatadas não conformidades;
- c) não recomendação da concessão da acreditação – quando a relevância ou quantidade de não-conformidades encontradas ponha em dúvida a capacidade do laboratório fornecer resultados dos serviços de avaliação da conformidade de forma tecnicamente válida.

O processo se encerra com a decisão sobre a concessão da acreditação, tomada pelo Coordenador da Cgcre, com base nas recomendações da equipe de avaliação, do GA, do Chefe de Núcleo e da Comissão da Acreditação, para posterior formalização 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 laboratório.

Vale ressaltar que o símbolo da acreditação (INMETRO, 2016e), de uso exclusivo dos laboratórios acreditados, só pode ser utilizado em:

- certificados de calibração, relatórios de ensaio e laudos de exames;
- relatórios e declarações de participação em ensaios de proficiência;
- etiquetas de calibração;
- orçamentos, material publicitário (como exemplos, propagandas em jornais e revistas, vídeos, banners, cartazes etc.), formulários, registros e cartas;
- muros e fachadas dos laboratórios acreditados;
- veículos dos laboratórios acreditados;
- uniformes de trabalho e vestimentas utilizadas em feiras/eventos pelos laboratórios acreditados; e
- cartões de visita dos acreditados.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa, visando à obtenção de respostas aos objetivos do trabalho.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Segundo VERGARA (2010, p. 22), em seu posicionamento sobre teoria e método:

Ambos buscam realizar o objetivo da pesquisa, seja ele descrever, explicar, descobrir, compreender, predizer determinado fenômeno. A teoria pode gerar e dar forma ao método e o contrário também é verdadeiro. Ambos se nutrem. Se o resultado que uma investigação alcança confirma a teoria existente, o estudo pouco acrescenta à compreensão já dominante de um fenômeno, embora isso também tenha o seu valor. Se o resultado redimensiona ou refuta a teoria, altera, significativamente, tal compreensão. E o método utilizado tem grande importância nesse processo.

Esse trabalho discute o tema acreditação laboratorial e pretende contribuir como um referencial teórico na construção do saber para futuras acreditações de outros laboratórios da Marinha do Brasil, cumprindo um importante papel no desenvolvimento da cultura metrológica da Instituição.

O fato do autor deste trabalho ser servidor público federal vinculado à Organização Militar (OM) objeto do estudo, facilita a condução da pesquisa, ressalvados os requisitos e protocolos da administração pública para a condução formal da pesquisa acadêmica.

A pergunta norteadora que o trabalho pretende responder é: “como atender os requisitos e implementar a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 para acreditação de um laboratório de calibração na Marinha do Brasil?”.

Tendo em vista a natureza exploratória da pesquisa, que envolve estudos em processos organizacionais e técnicos, a abordagem do objeto foi em diferentes óticas, utilizando o Princípio da Triangulação, definido por VERGARA (2010, p. 242), como “uma estratégia de pesquisa baseada na utilização de diversos métodos para investigar um mesmo fenômeno”.

Para MORANO e FERREIRA (2014, p. 5), o Princípio da Triangulação “utiliza instrumentos complementares visando abranger todas as possibilidades de obtenção de informação”.

Ainda segundo VERGARA (2010, p. 243), “a triangulação, também chamada de abordagem multimétodos, pode ser discutida e explorada com base em dois pontos de vista: como uma estratégia para o alcance da validade do estudo e como uma alternativa para a obtenção de novas perspectivas, novos conhecimentos”.

Obedecendo a esse princípio foi adotada uma metodologia de pesquisa com a utilização de três métodos consagrados, sendo:

- a) Uma pesquisa bibliográfica para levantamento do estado da arte sobre o tema;
- b) Uma pesquisa exploratória survey para levantamento de métodos e práticas de laboratórios brasileiros acreditados, e;
- c) Um estudo de caso único do projeto de acreditação laboratorial da Base “Almirante Castro e Silva”, Organização Militar pertencente à Marinha do Brasil, através da análise dos fatos e de uma investigação das características holísticas e significativas do objeto discriminado.

A Figura 11 ilustra a estratégia da metodologia, com os detalhamentos de cada método definidos nas seções seguintes.

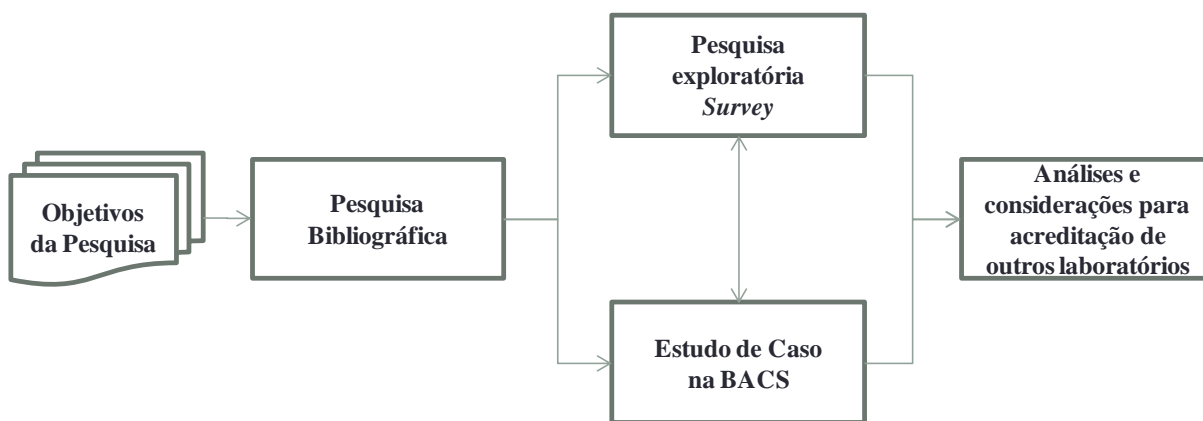


Figura 11 Ilustração da estratégia dessa pesquisa baseada na Triangulação de Métodos
Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

3.2 MÉTODO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Segundo TRAINA e JUNIOR (2009), realizar uma pesquisa bibliográfica:

Faz parte do cotidiano de todos os estudantes e pesquisadores. É uma das tarefas que mais impulsionam nosso aprendizado e amadurecimento na área de estudo. Atualmente, as bibliotecas digitais têm facilitado e simplificado muito essa tarefa,

pois trazem recursos de busca e cruzamento de informações que facilita a vida de todos.

Diante de tantos recursos de buscas disponíveis, principalmente as bibliotecas digitais, a pesquisa bibliográfica deve seguir um roteiro planejado e criterioso para um levantamento adequado. Uma técnica de pesquisa muito comum é realizar buscas por combinação de palavras chaves nos títulos ou nos textos dos documentos, ou até mesmo pelos nomes de autores ou publicações consagradas, delimitando o tempo de publicação para um levantamento atualizado. Deve ser estabelecido um ponto de saturação para o encerramento da pesquisa, com base na catalogação/fichamento de documentos suficientes para a composição da fundamentação teórica.

3.3 MÉTODO DA PESQUISA EXPLORATÓRIA *SURVEY*

Com o objetivo de identificar as práticas de mercado e as dificuldades na implantação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 por laboratórios brasileiros de calibração, com foco em requisitos de relevância para a acreditação, foi realizada uma pesquisa exploratória junto a laboratórios brasileiros através do método de pesquisa *survey*, com a obtenção dos dados através da aplicação de um questionário online.

O método de pesquisa quantitativa *survey* é utilizado para testar hipóteses formuladas por teorias ou outras pesquisas qualitativas num universo definido com significância estatística (MORANO, 2014, p. 5).

Essa pesquisa complementa a fundamentação teórica e subsidia o estudo de caso desse trabalho. A metodologia da *survey* é representada através de um fluxograma simplificado, Figura 12, onde são vistas as etapas de preparação do instrumento da pesquisa, do procedimento de campo e do tratamento das informações.

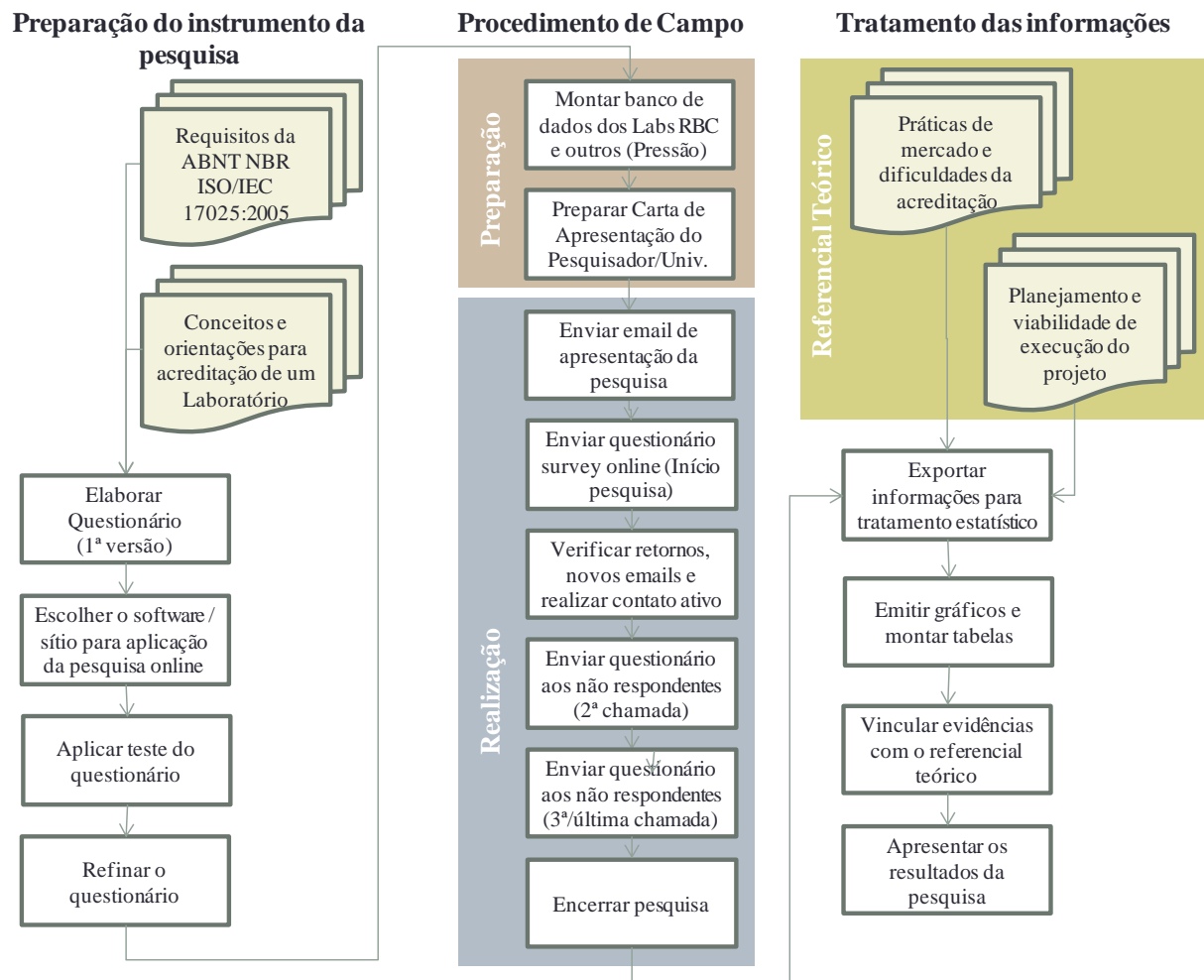


Figura 12 Fluxograma simplificado do método de pesquisa *survey*
 Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

3.4 MÉTODO DO ESTUDO DE CASO

Como referência ao planejamento da aplicação do método de estudo de caso, foi utilizado o livro de YIN (2010), que ensina quando utilizar a metodologia, como projetar, preparar e coletar as evidências, realizar as análises, bem como emitir o relatório das observações constatadas.

Em geral, os estudos de caso são o método preferido quando as questões “como” ou “por que” são propostas. Ainda, YIN (2010, p. 24) coloca que:

O método do estudo de caso permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real – como ciclos individuais de vida, processos organizacionais e administrativos, mudanças de

vizinhanças, o desempenho escolar, as relações internacionais e a maturação das indústrias.

Em reflexão sobre as características tecnicamente definidas sobre estudos de casos, YIN (2010, p. 39) as descreve em duas partes, aqui apresentadas de forma simplificada, como sendo um estudo de investigação empírica que analisa um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto real, e que na investigação existirão muito mais variáveis de interesse do que pontos de dados, provenientes de múltiplas fontes de evidência, sendo necessária sua convergência para o desenvolvimento da coleta e análise dos dados.

Em particular a esse trabalho, que trata do estudo de processos organizacionais e administrativos de um órgão público e tem em sua questão norteadora a pergunta “como atender os requisitos e implementar a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 para acreditação de um laboratório de calibração na Marinha do Brasil?”, o método se aplica na proposta da construção da teoria, ou seja, na análise de fatos através de uma investigação das características holísticas e significativas desse processo ainda pouco explorado nas Forças Armadas.

3.4.1 PROJETO AO ESTUDO DE CASO

Para os estudos de casos, YIN (2010, p.49) classifica cinco componentes de um projeto de pesquisa como especialmente importantes:

- As questões de estudo;
- As proposições, se houver;
- A unidade de análise;
- A lógica que une os dados às proposições; e,
- Os critérios para interpretar as constatações.

Para essa pesquisa, os componentes terão as seguintes diretrizes:

- a) As questões de estudo: A questão desse estudo é baseada na pergunta “Como atender os requisitos e implementar a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 para acreditação de um laboratório de calibração na Marinha do Brasil?”.
- b) As proposições: As proposições direcionam a atenção dentro do escopo do estudo, que possui os seguintes objetivos:
 - Identificar os requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 e os estabelecidos pelo Inmetro para a acreditação de um laboratório;

- Identificar os perfis e práticas dos laboratórios acreditados, considerando as medidas adotadas aos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005;
 - Levantar o modelo de projeto adotado na acreditação laboratorial da BACS, incluindo as etapas, atividades, prazos, responsáveis, fluxogramas e procedimentos;
 - Apurar as boas práticas, dificuldades e pontos críticos da administração pública militar da BACS no atendimento aos requisitos e diretrizes das normas técnicas da ABNT e do Inmetro;
 - Propor diretrizes e modelos para implementação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 em outros laboratórios de calibração da Marinha do Brasil.
- c) A unidade de análise: A unidade de análise é o laboratório de calibração (grupo de serviço pressão) da Base “Almirante Castro e Silva” (BACS) da Marinha do Brasil.
- d) A lógica que une os dados às proposições: Trata-se da vinculação dos dados a serem levantados às proposições apresentadas.
- e) Os critérios para interpretar as constatações: A interpretação dos achados deve ser um trabalho minucioso e que construa um repertório próprio ao longo do tempo, com referência a técnica da construção da explanação, estabelecendo um conjunto de elos causais, ou “como” ou “por que” algo aconteceu.

Dentre os tipos de estudos de casos, YIN (2010, p.70) os classifica de acordo com o número de casos estudados e em relação às unidades de análises existentes, como definido abaixo e ilustrado na Figura 13:

- Tipo 1: Projetos de caso único (holísticos);
- Tipo 2: Projetos de caso único (incorporados);
- Tipo 3: Projetos de casos múltiplos (holísticos);
- Tipo 4: Projetos de casos múltiplos (incorporados).

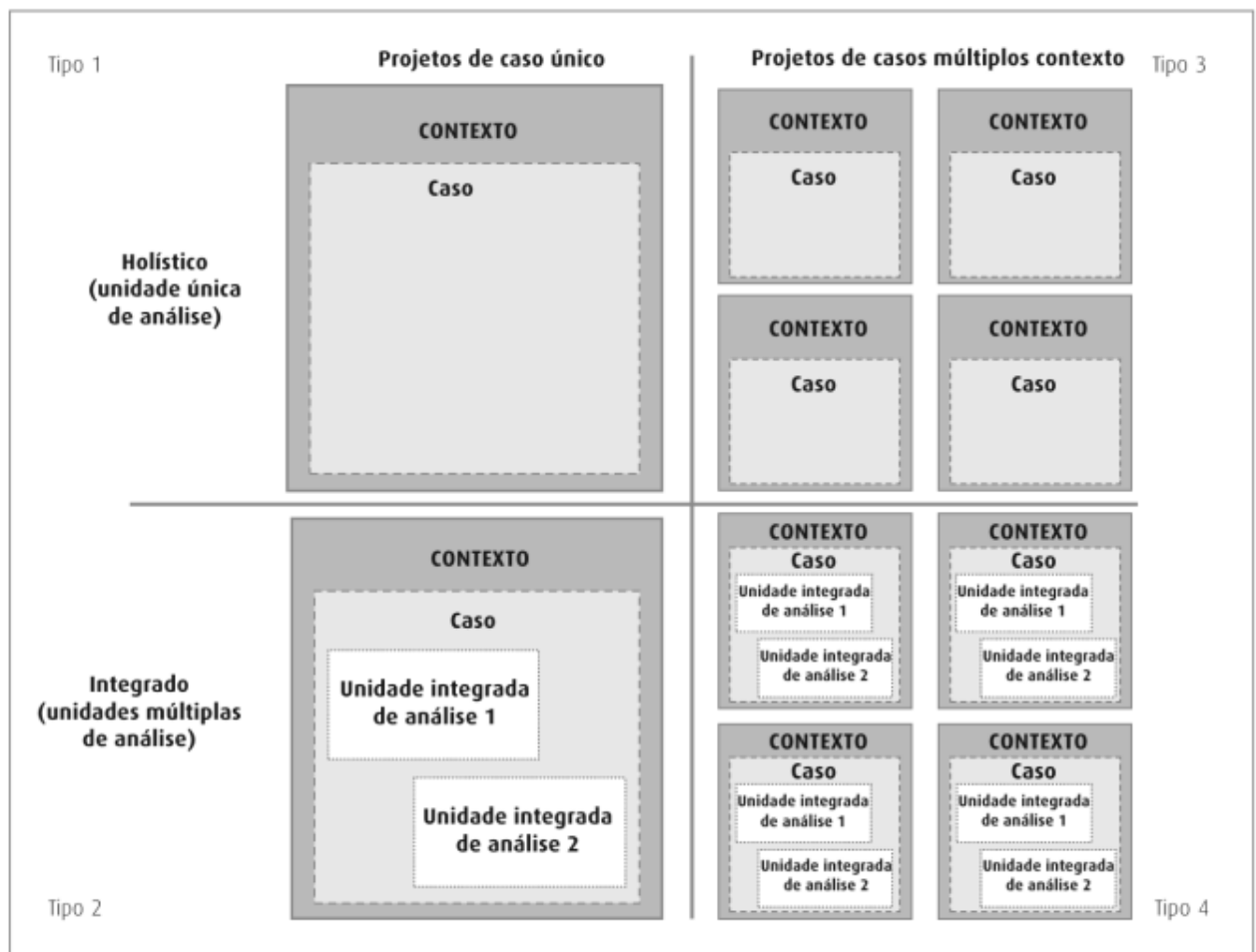


Figura 13 Tipos básicos de projetos para estudos de caso
Fonte: YIN (2010, p. 70).

Os estudos de casos únicos são apropriados para várias circunstâncias e pautados nas seguintes justificativas:

- Caso crítico no teste de uma teoria bem formulada: O estudo de caso pode confirmar, desafiar ou ampliar a teoria. O caso único pode representar uma contribuição significativa para a formação do conhecimento e da teoria;
- Caso extremo ou peculiar: específico à psicologia clínica;
- Caso representativo ou típico: O estudo de caso pode representar um “projeto típico” entre muitos projetos diferentes. As lições aprendidas são informativas sobre as experiências vividas;
- Caso revelador: Quando um investigador tem a oportunidade de observar e analisar um fenômeno previamente inacessível à investigação da ciência social.

- Caso longitudinal: Estudar o mesmo caso único em dois ou mais pontos diferentes no tempo.

Dessa forma, o estudo de caso do trabalho é do tipo 1, caso único (holístico), e se enquadra como caso representativo, pois almeja estudar as experiências vividas, dificuldades e facilidades na condução da acreditação do laboratório de calibração da BACS, propondo analisar a metodologia do projeto, fundamentando teoricamente uma proposta para facilitar a acreditação de outros laboratórios de calibração da Marinha do Brasil.

O fluxograma seguido para condução do estudo é ilustrado na Figura 14:

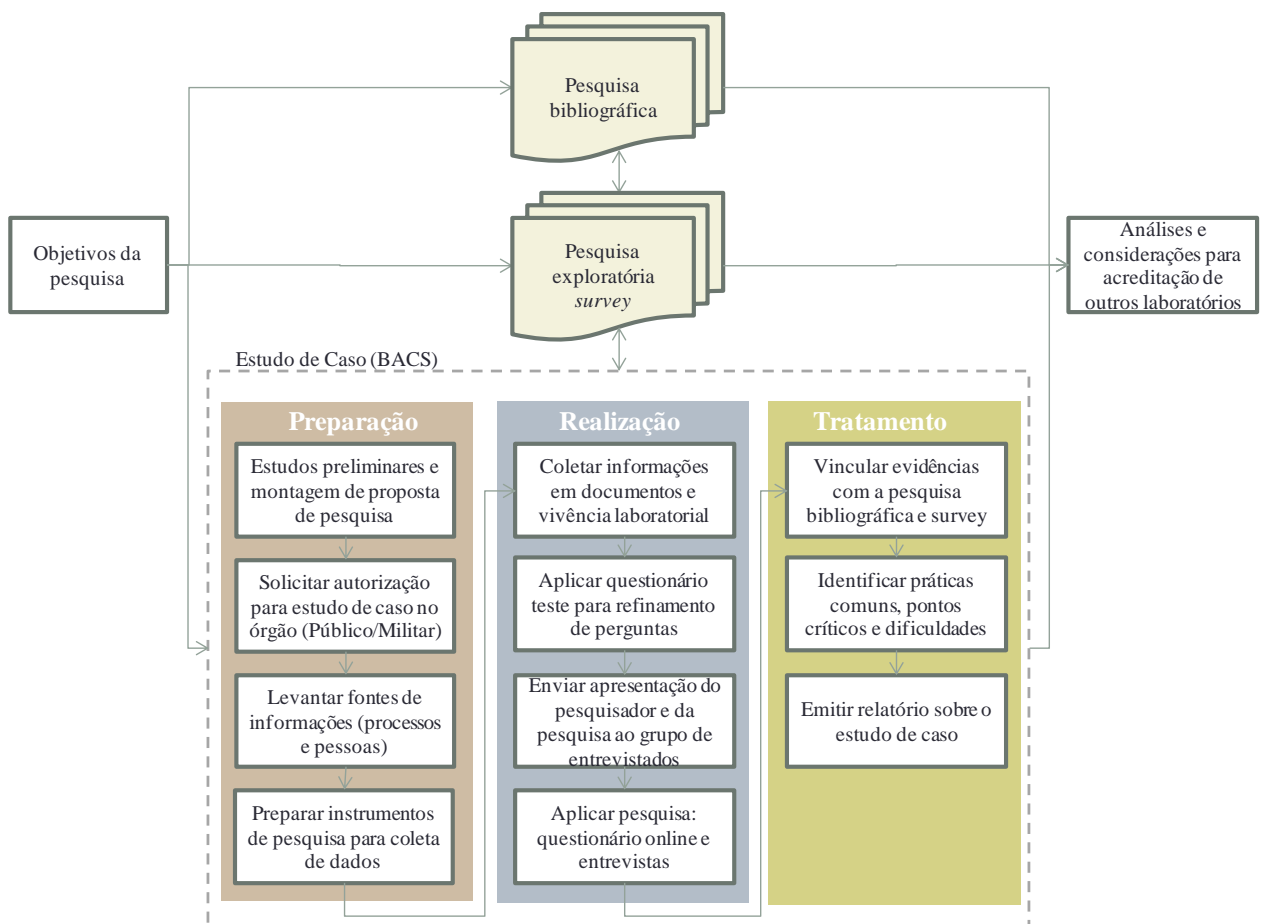


Figura 14 Fluxograma do Estudo de Caso

Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

4 PROJETO E CONDUÇÃO DA PESQUISA

Neste capítulo são apresentados os projetos adotados para cada método da pesquisa planejado no capítulo anterior, incluindo a forma como foram conduzidos e os dados obtidos.

4.1 CONDUÇÃO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Para essa pesquisa foram definidas palavras chaves principais e secundárias (Tabela 5) relacionadas ao tema do trabalho, sendo a pesquisa executada com a aplicação gradativa de combinações dessas palavras nas consultas aos bancos de publicações.

Tabela 5 Palavras chaves pesquisadas nas bibliotecas

Palavras Chaves Principais				
Combinação	Filtro1	Filtro2	Filtro3	Filtro4
Combinação1	17025			
Combinação2	17025	Acreditação		
Combinação3	17025	Accreditation		
Combinação4	17025	Accreditation	calibration	
Combinação5	17025	Accreditation	calibration	Methodology
Combinação6	17025	Marinha do Brasil		
Combinação7	17025	Exército Brasileiro		
Combinação8	17025	Aeronáutica		
Combinação9	Metrologia	Marinha do Brasil		

Palavras chaves secundárias para compor o referencial teórico: estudo de caso; avaliação da conformidade; ensaios de proficiência, manômetros, pesquisa survey, estratégias e políticas de defesa; outras normas ABNT; orientações do Inmetro; Constituição, leis e decretos; Forças Armadas; sistemática de funcionamento de organizações militares, correlatas em inglês e outras.

Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

O período de tempo foi delimitado aos últimos cinco anos (preferencialmente), visando um levantamento atualizado das referências, salvo documentos clássicos ou consagrados da literatura.

Como ilustração (Figura 15), são apresentados os quantitativos de documentos resultantes do levantamento, conforme aplicação das combinações das palavras chaves em bibliotecas reconhecidas:

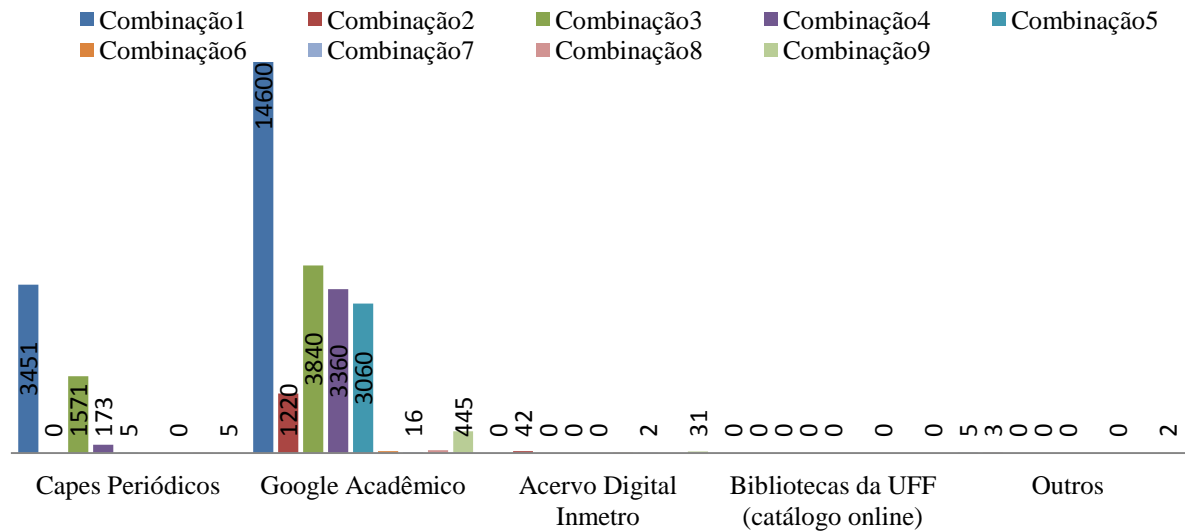


Figura 15 Quantitativo de documentos em resposta a pesquisa por palavras chaves
Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

Dentre os documentos resultantes da pesquisa estão: normas técnicas; leis; decretos; notas de aulas de cursos; documentos orientativos das instituições/organismos atinentes ao tema; artigos; periódicos; dissertações; teses; livros entre outros. Muitos destes foram armazenados e analisados para um fichamento/catalogação como base à fundamentação teórica da pesquisa. A Figura 16 traz um extrato das contribuições resultantes das principais bibliotecas consultadas, que compuseram o referencial bibliográfico desse trabalho.

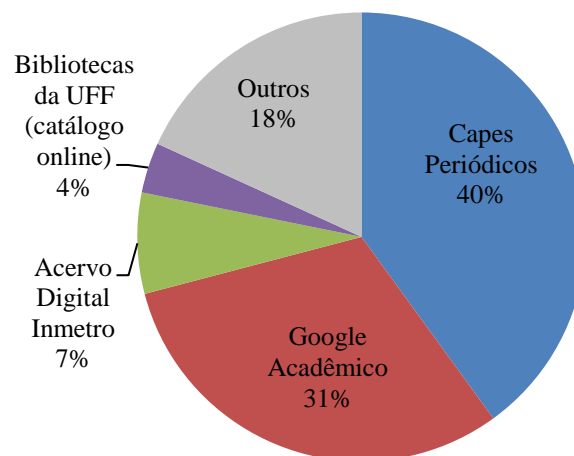


Figura 16 Contribuição das principais bibliotecas no referencial bibliográfico
Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

A pretensão dessa pesquisa bibliográfica foi levantar o estado da arte do tema acreditação de laboratórios de calibração, no entanto, um fato evidenciado é a existência de

poucos trabalhos acadêmicos e artigos publicados sobre o tema, principalmente nas Forças Armadas.

4.2 CONDUÇÃO DA PESQUISA EXPLORATÓRIA *SURVEY*

4.2.1 PREPARAÇÃO DO INSTRUMENTO DA PESQUISA

A partir da construção do referencial teórico, foi possível elaborar um instrumento técnico constituído de um questionário de 27 perguntas, sendo 25 fechadas e duas abertas, sendo estas somente para fins de identificação e validação do laboratório respondente.

O questionário, apresentado no apêndice 9.3, foi elaborado em quatro blocos: (1) perfil laboratorial do respondente; (2) aspectos e planejamento para acreditação de um laboratório de calibração; (3) dificuldades e pontos críticos do processo de acreditação; e, (4) atendimento a alguns requisitos normativos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. A Tabela 6 apresenta a estrutura do questionário:

Tabela 6 Estrutura do questionário (Instrumento da pesquisa exploratória *survey*)

Estrutura do Questionário - Instrumento de pesquisa exploratória <i>survey</i>		
Bloco		Itens da ABNT (2005)
1	Perfil Laboratorial do respondente	-
2	Aspectos e planejamento para acreditação de um laboratório de calibração	
3	Dificuldades e pontos críticos do processo de acreditação	
4	Atendimento aos requisitos normativos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005	Aquisições (Itens 4.5 e 4.6)
		Pessoal (item 5.2)
		Ensaio de Proficiência (itens 4.4.1, 4.12.2, 4.15.1 e 5.9.1)
		Métodos de calibração (5.4) e cálculos de incerteza (item 5.4.6.3)
		Infraestrutura TI (item 5.4.7.2)
		Apresentação de resultados (item 5.10.2)

Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

A validação do questionário foi realizada através do envio do formulário a colaboradores ligados à área de metrologia, visando certificar seu correto funcionamento e críticas quanto à escrita e interpretação das questões.

4.2.2 PROCEDIMENTO DE CAMPO

O procedimento de campo foi dividido em duas etapas, uma de preparação do banco de dados dos laboratórios que iriam participar da pesquisa, definindo a população objeto da pesquisa exploratória, e outra de realização da pesquisa com a aplicação efetiva do questionário.

O banco de dados dos laboratórios foi criado considerando as seguintes ações e critérios:

- a) Levantamento de dados de todos os laboratórios da Rede Brasileira de Calibração (RBC) do grupo de serviço pressão, disponíveis no sítio do Inmetro (<http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/rbc/consulta.asp>);
- b) Levantamento de dados de laboratórios que ofereciam calibração em instrumentos de pressão (manômetros), disponíveis nos sítios de buscas da internet, exceto os já listados na alínea anterior.
- c) Criação do banco de dados com informações sobre: razão social, endereço, tel., email, contatos do Gerente Técnico, status na RBC, escopo, entre outras.

Dessa forma, o banco foi composto por laboratórios de calibração da área de pressão acreditados, bem como por outros que almejam essa chancela ou simplesmente realizam suas operações em acordo as normas, sem terem solicitado o processo de acreditação ao Inmetro. O processo de obtenção da população de laboratórios que compõem essa pesquisa caracteriza-se por ser quantitativo não probabilístico e por escolha, delimitado pelo escopo do estudo.

Da população inicial de laboratórios que constavam no banco de dados, alguns foram considerados inabilitados para fins de cálculos de participação da pesquisa, devido a respostas de impossibilidades de acesso à internet, de escopo de trabalho divergente ao objetivo da pesquisa ou emails recusados.

4.2.3 TRATAMENTO DAS INFORMAÇÕES

Todos os dados coletados foram exportados para uma planilha de cálculos para os devidos tratamentos estatísticos. As tabelas de dados foram organizadas em acordo às premissas e práticas obtidas no referencial teórico, com o intuito de evidenciar vínculos e/ou divergências aos resultados.

Vale ressaltar que todos os dados informados pelas empresas/laboratórios foram tratados com total confidencialidade pelo autor desta pesquisa, devendo-se destacar que os

resultados são apresentados de forma global, sem qualquer possibilidade de identificação de informações específicas de cada laboratório participante da pesquisa.

4.3 CONDUÇÃO DO ESTUDO DE CASO NA BACS

O estudo de caso foi conduzido por pouco mais de um ano e abrangeu a avaliação de grande parte do projeto de acreditação do laboratório de calibração da BACS, desde a fase de planejamento do projeto, preparação técnica e administrativa, implantação do sistema de gestão da qualidade e preparação para participação em ensaio de proficiência.

O estudo foi dividido em três fases, sendo: preparação do estudo, realização da pesquisa e tratamento das informações.

Na fase de preparação, o autor desta pesquisa realizou um levantamento preliminar de viabilidade do estudo e montou uma proposta de pesquisa com escopo e objetivos delimitados para apreciação da Universidade e do Órgão. O autor desta pesquisa, por ser servidor público federal vinculado à Organização Militar objeto do estudo, seguiu o protocolo da administração pública e solicitou autorização à Autoridade Competente, o Sr. Comandante da Base, através de um requerimento formal para condução da pesquisa acadêmica. O requerimento, pautado no princípio constitucional da eficiência da Administração Pública, caput do art. 37 da Constituição da República Federativa Brasileira (BRASIL, 1988), foi autorizado em 19 de maio de 2015 e uma cópia do documento segue como apêndice 9.1 desse trabalho.

A fase de realização do estudo foi a mais longa da pesquisa e durou aproximadamente 12 meses. A coleta das informações foi facilitada, haja vista que o autor desta pesquisa é um dos integrantes do grupo de trabalho responsável pelo projeto na BACS, e vivencia a reestruturação do laboratório. Nessa fase, iniciada aproximadamente em maio de 2015, foram analisados documentos de funcionamento da Organização Militar, os contratos licitatórios de prestação de serviços e fornecimento de materiais do laboratório, a estrutura laboratorial, o modelo de gestão do sistema da qualidade e outras tratativas para o atendimento à norma de referência.

A fase foi finalizada com a aplicação de um questionário online, no período de 04 a 11 de abril de 2016, aos integrantes do grupo de trabalho responsável pela acreditação laboratorial da BACS e outros colaboradores, com entrevistas pessoais que se estenderam até

15 de abril para melhor entendimento e esclarecimentos de dúvidas. Nas entrevistas, o autor desta pesquisa também avaliou o grau de entendimento às perguntas e complementou as respostas de alguns participantes, com observações e ponderações não escritas, incluindo a percepção do entrevistado.

O questionário, apresentado no apêndice 9.4, foi elaborado em cinco blocos: (1) perfil do respondente da pesquisa; (2) Sobre o laboratório de calibração; (3) Planejamento e condução do projeto de acreditação laboratorial; (4) Atendimento a alguns requisitos normativos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005; e, (5) Percepção das dificuldades e pontos críticos do projeto de acreditação do laboratório da BACS. A Tabela 7 apresenta a estrutura do instrumento de pesquisa com as delimitações e quantidades de questões que compõem cada bloco.

Tabela 7 Estrutura do Questionário - Instrumento de pesquisa do estudo de caso

Estrutura do Questionário - Instrumento de pesquisa do estudo de caso				
Bloco		Itens	Perguntas	Total
1	Perfil do respondente da pesquisa	-	1 a 6	6
2	Sobre o laboratório de calibração	-	7 a 11	5
3	Planejamento e condução do projeto de acreditação laboratorial	-	12 a 22	11
4	Atendimento aos requisitos normativos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005	Subcontratação de ensaios e calibrações (Item 4.5) e Aquisições (Item 4.6)	23	1
		Pessoal (item 5.2)	24	1
		Ensaio de Proficiência (itens 4.4.1, 4.12.2, 4.15.1 e 5.9.1)	25 e 26	2
		Métodos de calibração (5.4) e cálculos de incerteza (item 5.4.6.3)	27 a 30	4
		Infraestrutura TI (item 5.4.7.2)	31	1
5	Percepção das dificuldades e pontos críticos do projeto de acreditação do laboratório da BACS	-	32 a 37	6
Total Geral				37

Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

O recurso online e gratuito escolhido para aplicação dos questionários (*survey* e estudo de caso) foi o “Google Formulários”, que permite a criação de pesquisa e coleta de informações de forma simples, amigável e rápida, disponível no caminho docs.google.com/forms. Além das facilidades de montagem do questionário e envio aos participantes, é possível o compartilhamento do formulário com colaboradores para elaboração em conjunto, armazenamento dos dados em planilhas e obtenção de gráficos simples, tudo isso em servidor da internet associado a uma conta de email pessoal ou corporativo.

O estudo foi finalizado com o tratamento das informações coletadas no estudo de caso e a vinculação dessas evidências com os resultados das pesquisas bibliográficas e exploratória *survey*.

4.4 CRONOLOGIA DOS FATOS

A realização de toda a pesquisa, incluindo a bibliográfica, exploratória *survey* e do estudo de caso, seguiu o cronograma ilustrado na Figura 17:

	2014		2015												2016			
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
Pesquisa bibliográfica																		
- Pesquisa por palavras chaves (+ critérios)	■	■		■	■	■	■		■	■							■	■
- Catalogação / Fichamento		■					■			■								■
Pesquisa exploratória <i>survey</i>																		
- Levantamento de laboratórios (População)										■								
- Aplicação de questionário online										■								
- Tratamento dos dados											■	■						
- Elaboração de artigo sobre a pesquisa												■	■	■	■			
Estudo de caso na BACS																		
- Levantamento de informações preliminares		■		■	■													
- Autorização do Sr Comte da BACS para o estudo								■										
- Pesquisa de campo (Análise de contratos, atas e docs do projeto)								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
- Pesquisa de campo (Questionário + Entrevistas)															■	■		■

Figura 17 Cronograma de execução da pesquisa
Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

5 RESULTADOS DA PESQUISA EXPLORATÓRIA *SURVEY*

Neste capítulo são apresentados os resultados da pesquisa *survey* conforme a estrutura do questionário, representada na Tabela 6, com subseções sobre o perfil laboratorial do respondente, sobre os aspectos e planejamento para acreditação de um laboratório de calibração, sobre as dificuldades e pontos críticos do processo de acreditação, e sobre o atendimento aos requisitos normativos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.

Primeiramente, são apresentados os resultados do procedimento de campo de montagem do banco de dados dos laboratórios, com um levantamento inicial de 131 laboratórios, sendo 114 acreditados com situação ativo na RBC, 4 acreditados com situação suspenso na RBC e outros 13 laboratórios não acreditados (postulantes à RBC ou indefinidos).

Foram considerados habilitados 113 laboratórios, tendo em vista que estes receberam efetivamente o questionário online e detém em seus escopos de atuação a calibração em instrumentos de medição de pressão (manômetros). A Tabela 8 apresenta a distribuição dos laboratórios que compõem o banco de dados, bem como os quantitativos de participação e respostas ao questionário. A pesquisa teve a participação de 28 respondentes, alcançando aproximadamente 25% dos laboratórios habilitados.

Tabela 8 Laboratórios participantes da pesquisa

Quantitativo de laboratórios levantados como população da pesquisa, habilitados e que responderam ao questionário

Situação	Total de laboratórios levantados	Total de laboratórios habilitados	Total de laboratórios que responderam ao questionário	% laboratórios que responderam ao questionário
RBC Ativo	114	106	27	25%
RBC Suspenso	4	3	0	0%
Postulante à RBC	1	1	1	100%
Indefinido (Não RBC)	12	3	0	0%
Total Geral	131	113	28	25%

Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

A pesquisa teve participação de laboratórios de várias regiões do país, com destaque para região sudeste, onde ficam concentrados aproximadamente 80% dos laboratórios que realizam esse serviço de calibração em manômetros. A Figura 18 apresenta um mapa do

5.1 PERFIL LABORATORIAL

De forma a traçar um perfil dos laboratórios existentes, algumas perguntas foram desenvolvidas para levantar a natureza administrativa, a estrutura de pessoal e a capacidade de atendimento desses organismos. As pesquisas foram respondidas em sua maioria pelos Gerentes Técnicos e da Qualidade, o que consolida e dá notoriedade às respostas. O perfil de qualificação desses profissionais foi perguntado no questionário, que apontou respostas de formação de nível superior em mais de 70% dos casos.

5.1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS LABORATÓRIOS PARTICIPANTES

Os laboratórios foram classificados quanto à sua natureza administrativa e categorizados em acordo as suas respostas, conforme os listados a seguir: privado com fins lucrativos; privado sem fins lucrativos; público de direito privado; público federal não militar, público federal do Exército Brasileiro, público federal da Força Aérea Brasileira, e; público federal da Marinha do Brasil. A Tabela 9 apresenta a distribuição de participação de acordo com essas categorias:

Tabela 9 Classificação dos laboratórios participantes

Classificação dos laboratórios participantes		
Tipo do Laboratório	Total	% Total
Privado, com fins lucrativos	20	71%
Privado, sem fins lucrativos	3	11%
Empresa Pública de direito privado	1	4%
Órgão público federal não militar	2	7%
Órgão público federal do Exército Brasileiro	0	0%
Órgão público federal da Força Aérea Brasileira	1	4%
Órgão público federal da Marinha do Brasil	1	4%
Total Geral	28	100%

Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

5.1.2 ESTRUTURA DE PESSOAL E CAPACIDADE DOS LABORATÓRIOS

Para levantamento das estruturas de pessoal dos laboratórios foram apurados os quantitativos existentes nas funções da alta direção, gerencial, administrativo e técnico. A

Figura 19 apresenta os resultados de indicação desses quantitativos, onde são observados os seguintes destaques:

- A alta direção é composta por até 3 profissionais em 93% dos laboratórios.
- A equipe gerencial é composta por até 3 profissionais em aproximadamente 80% dos laboratórios.
- A equipe administrativa é composta por até 10 profissionais em 85% dos laboratórios.
- A equipe técnica é composta de 4 a 20 profissionais em aproximadamente 70% dos laboratórios.

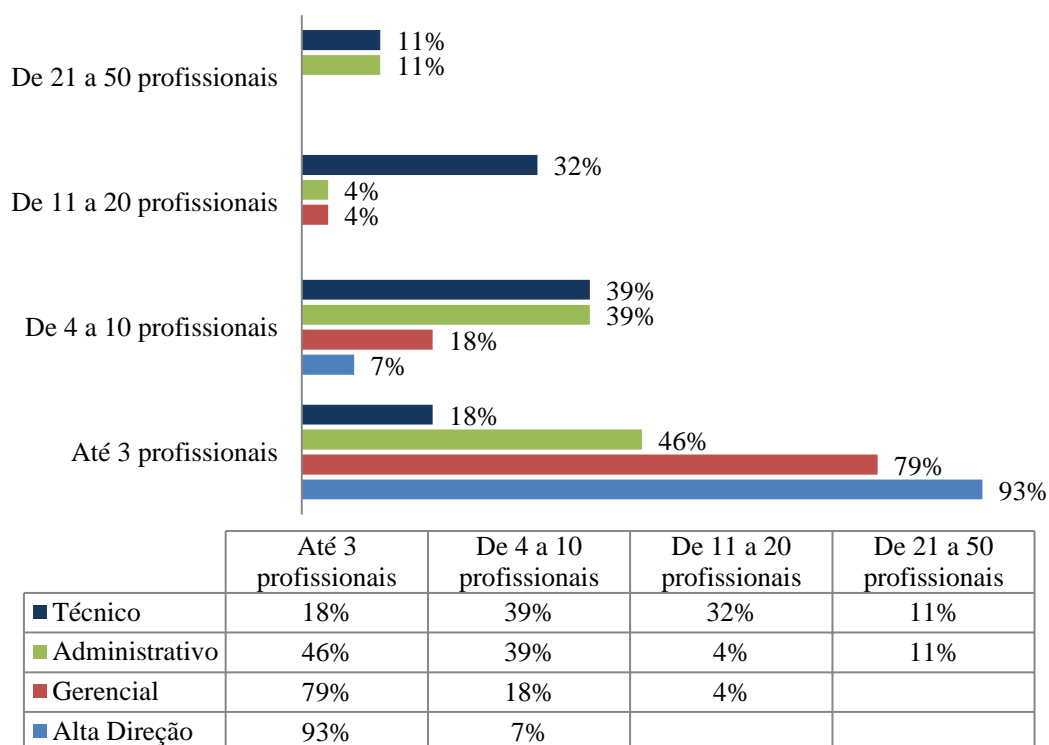


Figura 19 Estrutura de pessoal dos laboratórios respondentes da pesquisa
Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

Em relação à capacidade de atendimento mensal dos laboratórios, ou seja, de realização de calibração dos instrumentos em acordo as suas estruturas, os resultados indicam que aproximadamente 70% dos laboratórios possuem capacidade de calibração de 100 a 500 manômetros por mês. Vale ressaltar que os 4 laboratórios que responderam possuir capacidade superior a 500 manômetros/mês (14% dos respondentes) apresentam características de estrutura de pessoal semelhantes aos laboratórios de capacidades inferiores.

Tal fato pode estar ligado a gestão por excelência desses laboratórios ou que os laboratórios de capacidade inferior utilizam a mesma equipe técnica para realização de outras atividades e atendimentos a outros escopos de calibração. A Figura 20 traz a representação em percentual das capacidades dos laboratórios que participaram da pesquisa.

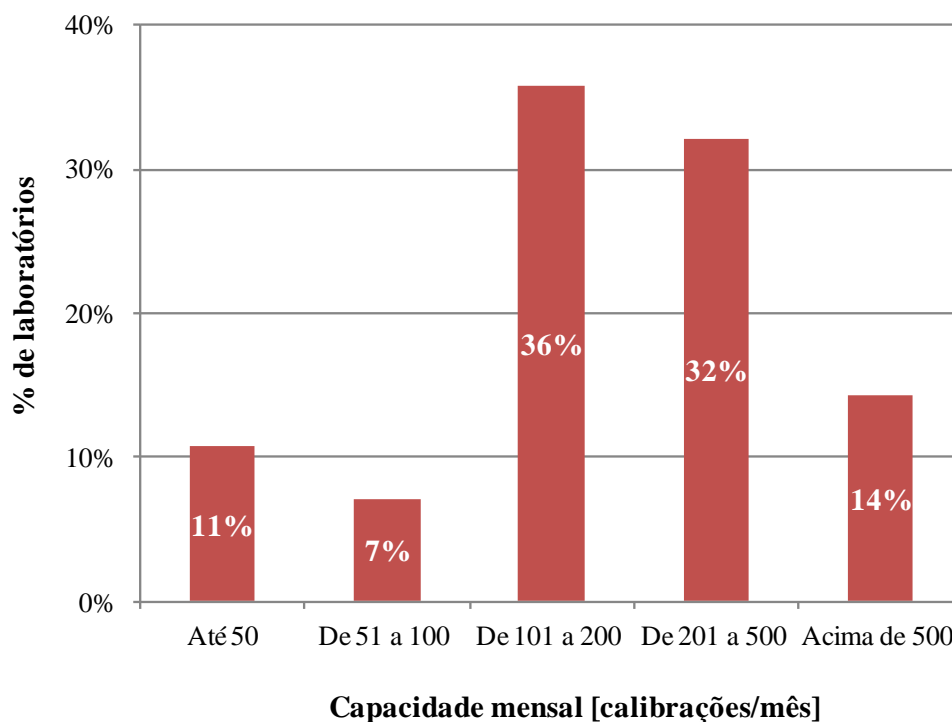


Figura 20 Capacidade mensal dos laboratórios em realizar calibração de manômetros
Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

5.2 PLANEJAMENTO DA ACREDITAÇÃO LABORATORIAL

De forma a apurar os aspectos e considerações ao planejamento de um projeto de acreditação de um laboratório de calibração, buscou-se na pesquisa levantar as condições e recursos pré-existentes dos laboratórios antes da acreditação, assim como a motivação para esse projeto e informações sobre tempos gastos nas fases interna e externa ocorridos na época da acreditação.

5.2.1 RECURSOS PRÉ-EXISTENTES DO LABORATÓRIO

Sobre as condições e recursos pré-existentes dos laboratórios antes da acreditação, a Tabela 10 apresenta os percentuais de respostas para cada item, onde a maioria dos

laboratórios respondeu que já possuía estrutura e recursos necessários antes de iniciar seus projetos de acreditação.

Tabela 10 Disponibilidade de recursos dos laboratórios antes da acreditação
Representação percentual dos laboratórios que já possuíam recursos antes de iniciar o projeto de acreditação

Recursos	Sim	Parcialmente	Não
Infraestrutura (instalações, layout, controle ambiental)	64%	29%	7%
Equipamentos (ferramentas, instrumentos auxiliares)	64%	29%	7%
Recursos de Tecnologia da Informação (hardware e software)	57%	39%	4%
Padrões rastreados à RBC	89%	7%	4%
Pessoal qualificado	75%	21%	4%
Sistema de Gestão da Qualidade implantado	68%	18%	14%

Fonte: elaborado pelo Autor (2015)

5.2.2 MOTIVAÇÃO À ACREDITAÇÃO

Quanto à motivação para iniciar o projeto e buscar a acreditação de um laboratório, a Figura 21 apresenta os resultados, onde se observa que aproximadamente 46% dos laboratórios visavam aumentar o nível de excelência e competência do laboratório e outros 36% atender à demanda de mercado que exige em contrato esse requisito. Vale lembrar, conforme já tratado na seção de referencial teórico, que a acreditação é de caráter voluntário.

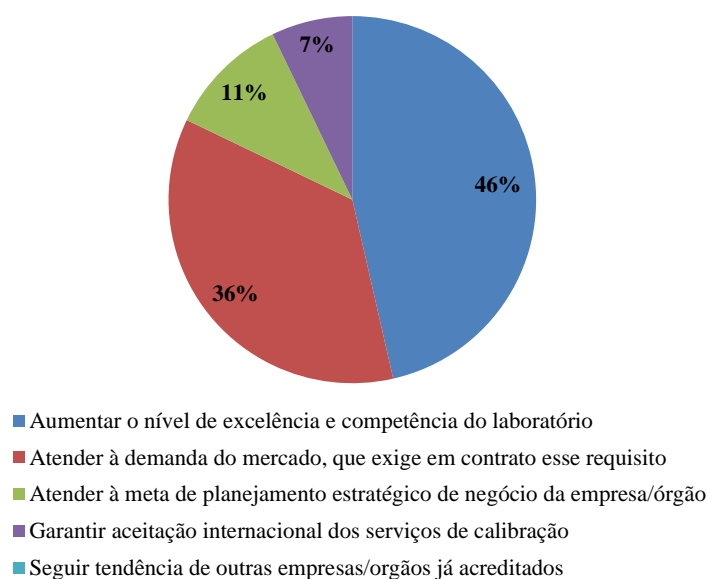


Figura 21 Principais motivos de interesse na acreditação do laboratório.
Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

5.2.3 APOIO DE EMPRESA DE CONSULTORIA OU ASSESSORIA INTERNA

Aproximadamente 40% dos laboratórios responderam que tiveram apoio de empresa de consultoria (ou outro órgão/profissional com experiência anterior) durante o processo de adequação do laboratório à norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005. Dentre as ações onde a consultoria/assessoria mais atuou, destacam-se os treinamentos e o fornecimento de modelos de documentos, conforme exposto na Tabela 11.

Tabela 11 Respostas de maior incidência de ações de apoio da consultoria/assessoria

Ações de apoio da consultoria/assessoria	% respostas
Treinamento de interpretação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005	91%
Treinamento em cálculos de incerteza de medição	91%
Treinamento/realização de auditoria interna	73%
Fornecimento de modelos de procedimentos, registros e formulários	55%
Esclarecimentos pontuais em interpretações de requisitos normativos	46%
Participação em ensaios de proficiência	36%
Treinamento nas diretrizes e orientações previstas nas documentações do Inmetro	27%
Definição de políticas e objetivos do Sistema de Gestão da Qualidade	27%
Solicitação ao Inmetro (Registro de pedido, envio de documentos, apoio na auditoria)	27%
Montagem do Laboratório (layout, equipamentos, controle ambiental entre outros)	19%
Mapeamento de processos	18%
Redesenho de processos	18%

Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

Em uma pergunta formulada com base na escala *likert*, sobre grau de importância desse apoio de consultoria/assessoria, a soma dos itens 4 e 5 alcançou mais de 90% de nível de concordância.

5.2.4 ESTIMATIVA DE TEMPO PARA FASES INTERNA E EXTERNA DA ACREDITAÇÃO

Na pesquisa foram apurados os tempos médios gastos nas fases interna e externa da acreditação, com o intuito de estimar uma janela temporal de todo o projeto. A Figura 22 apresenta os resultados de maior incidência dentre as respostas. Considerando os limites superiores de cada faixa com maior incidência de respostas, temos que a acreditação de um laboratório ocorre em aproximadamente até 24 meses. Alguns poucos laboratórios conseguiram a acreditação em até 12 meses, no entanto, vale ressaltar que aproximadamente

40% dos laboratórios informaram que o tempo gasto somente na fase externa, ou seja, após a solicitação ao Cgcre/Inmetro, ocorreu em um tempo superior a 12 meses.

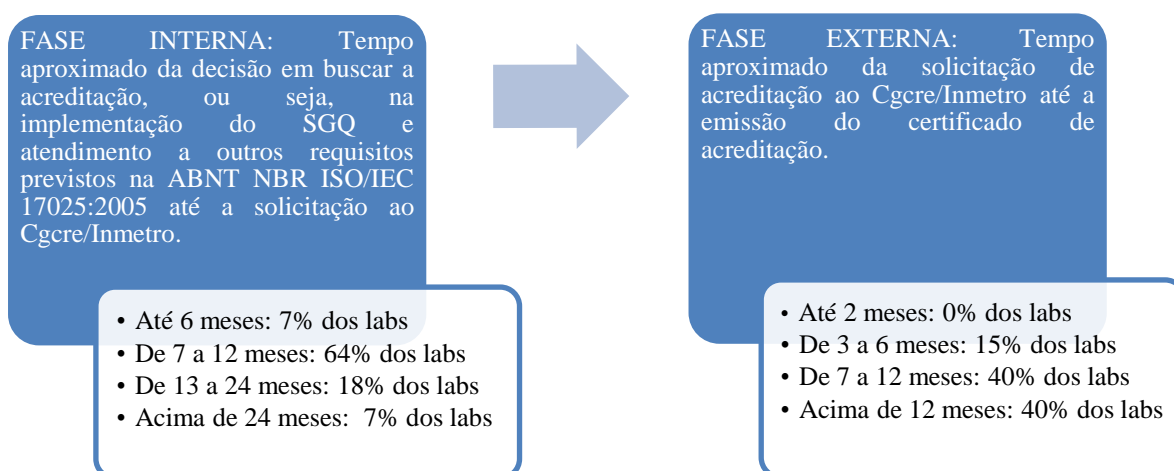


Figura 22 Respostas de tempos gastos nas fases internas e externas da acreditação
Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

5.3 PONTOS CRÍTICOS DO PROCESSO DE ACREDITAÇÃO

Nesse bloco do questionário foram levantados os pontos críticos do processo de acreditação, com informações sobre os itens da NBR ISO/IEC 17025:2005 onde há maior incidência de não conformidades em auditorias do Inmetro e os principais fatores para insucessos desses projetos.

A Figura 23 aponta os itens de maior incidência de não conformidades, com destaque aos “4.3 Controle de documentos”, “5.4 Métodos de ensaio e calibração, validação de métodos” e “5.2 Pessoal”, como os mais indicados. Os dados apresentados no gráfico (eixo x) estão em quantidade.

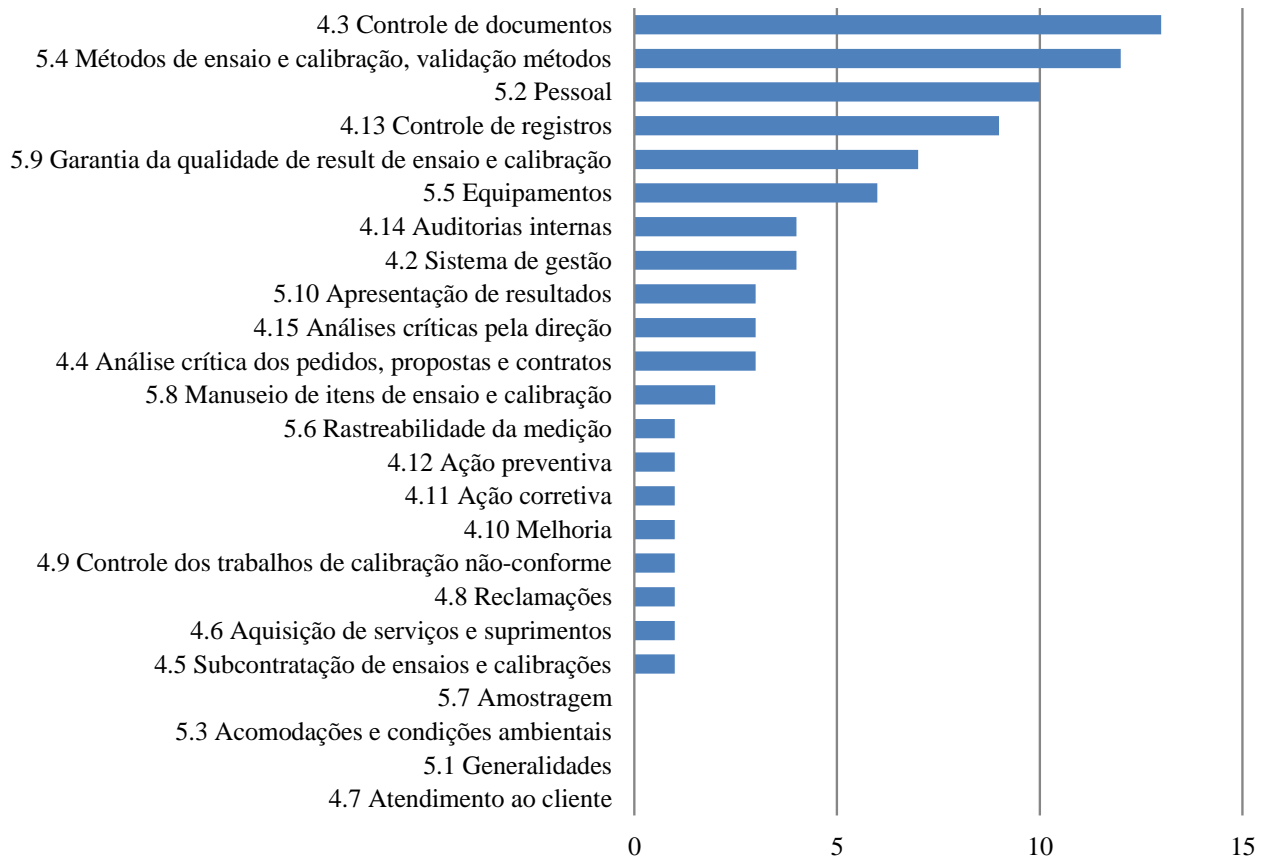


Figura 23 Itens de maior incidência de não conformidades em auditorias do Inmetro
Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

Sobre os principais fatores para insucessos de projetos de adequação do laboratório à NBR ISO/IEC 17025:2005, e conseqüentemente à acreditação junto ao Inmetro, foram mais citados: “Não envolvimento da Alta Direção”, “Restrições orçamentárias” e “Ausência de planejamento estratégico da empresa/órgão” (Figura 24). Os dados apresentados no gráfico (eixo x) estão em quantidade.

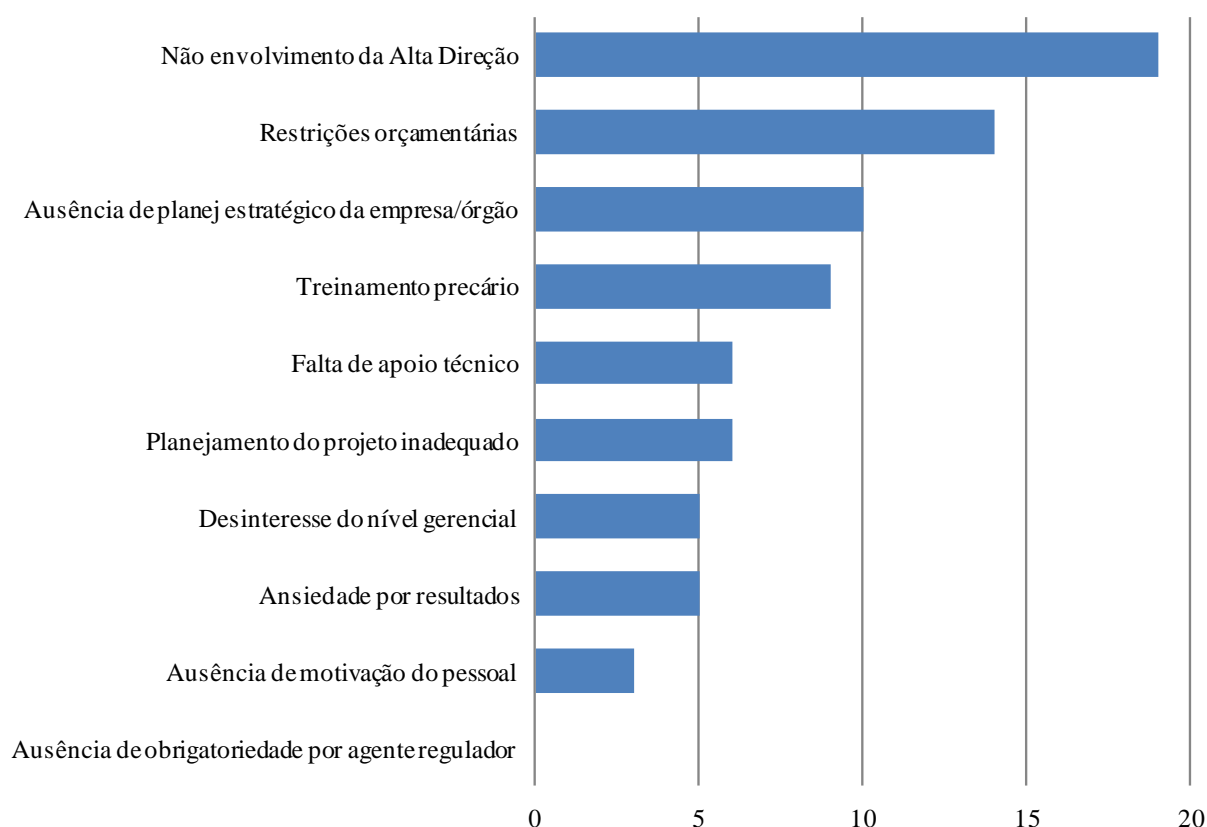


Figura 24 Principais fatores para insucessos de projetos de acreditação laboratorial
Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

Estudos de COUTINHO (2004, p. 118) e UETA (2011, p. 109) já apontavam o comprometimento da alta direção como principal fator crítico na implementação do SGQ.

5.4 ATENDIMENTO DA ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

Nesse último bloco de respostas do questionário foram obtidas práticas de mercado no atendimento a alguns dos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, conforme estrutura do instrumento de pesquisa.

5.4.1 AQUISIÇÕES (ITENS 4.5 E 4.6)

Para a realização das calibrações e o funcionamento adequado dos laboratórios são necessárias aquisições de materiais e serviços como equipamentos, ferramentas, insumos, contratação de serviços de calibração de instrumentos padrões e auxiliares, assim como a contratação de provedores de ensaios de proficiência (programas de comparação interlaboratorial) e a contratação do Cgcre/Inmetro para a acreditação inicial. Essas

aquisições/contratações são enquadradas nos requisitos “4.5 Subcontratação de ensaios e calibrações” e “4.6 aquisições de serviços e suprimentos” da ABNT (2005, p. 6).

As perguntas foram formuladas especificamente para os laboratórios públicos, que operam suas aquisições em acordo a Lei de Licitações e Contratos nº 8.666/93, acordo BRASIL (1993, p. 7), com intuito de verificar como são atendidos esses requisitos normativos. A maioria dos laboratórios que se enquadraram nessa classificação, informaram que essas contratações são realizadas pela modalidade de dispensa de licitação e por pregão eletrônico através do sistema de registro de preços, que são regidos pelos decretos nº 5.450/2005 (BRASIL, 2005) e nº 7.892/2013 (BRASIL, 2013) da Presidência da República.

5.4.2 PESSOAL (ITEM 5.2)

Sendo um dos requisitos de maior incidência de não conformidades em auditorias do Inmetro, conforme já apurado nessa pesquisa, foram perguntados sobre os níveis de adequação de cada prática e competência para a formação, treinamento e habilidades do pessoal do laboratório, onde as respostas poderiam ser “não adequado”, “pouco adequado”, “indiferente”, “consideravelmente adequado” e “completamente adequado”, Figura 25.

Os resultados apontaram como consideravelmente ou completamente adequado às práticas listadas abaixo:

- A. O pessoal que realiza atividades diretas a calibração deve possuir formação técnica.
- B. Há necessidade de um plano de carreira para profissionais de metrologia, seja na iniciativa privada ou pública.
- C. As instituições de ensino técnico deveriam possuir disciplinas obrigatórias de metrologia em suas grades curriculares.
- D. O Laboratório deve possuir uma política de treinamento baseada na gestão do conhecimento, contemplando formação inicial e continuada do profissional.
- E. O profissional metrologista (Técnico de calibração) deve possuir treinamento e ter um mínimo de experiência nos métodos de calibração utilizados pelo laboratório.

- F. Todas as calibrações devem ser supervisionadas e conferidas por profissional metrologista experiente e qualificado.
- G. O profissional metrologista deve possuir conhecimentos/habilidades de informática (Pacote Office/LibreOffice).
- H. O profissional metrologista deve possuir conhecimentos de estatística.
- I. O profissional metrologista deve conhecer a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.

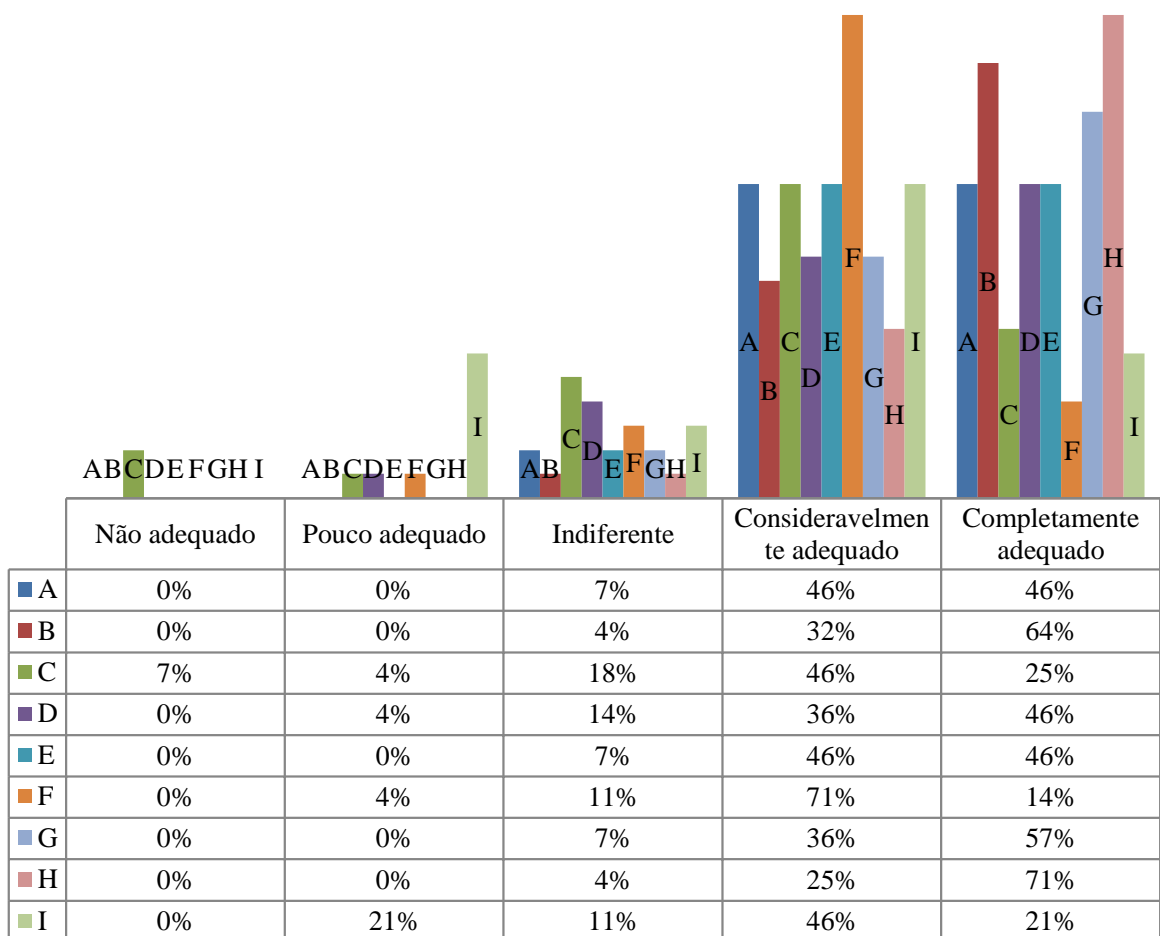


Figura 25 Práticas e competências para formação, treinamento e habilidades do pessoal

Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

5.4.3 ENSAIOS DE PROFICIÊNCIA (ITENS 4.4.1, 4.12.2, 4.15.1 E 5.9.1)

Conforme já tratado na seção 2.2.4.1, as atividades de Ensaio de Proficiência são uma importante ferramenta para o monitoramento contínuo do desempenho de laboratórios de calibração. Na Figura 26 estão listados os principais benefícios obtidos com a participação em ensaios de proficiência ou programas de comparação interlaboratorial, respondidos pelos laboratórios:



Figura 26 Principais benefícios obtidos com a participação em ensaios de proficiência
Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

5.4.4 MÉTODOS DE CALIBRAÇÃO (5.4) E CÁLCULOS DE INCERTEZA (ITEM 5.4.6.3)

Sobre os métodos de calibração utilizados pelos laboratórios, as respostas mais indicadas foram os documentos orientativos do Inmetro DOQ-CGCRE-017 e DOQ-CGCRE-014, para realização de calibração de medidores analógicos e digitais de pressão, assim como a norma da ABNT NBR 14105:2013, que trata de medidores analógicos de pressão com

sensor de elemento elástico, documentos esses já analisados na seção de referencial teórico. A Figura 27 apresenta os resultados dessas respostas.

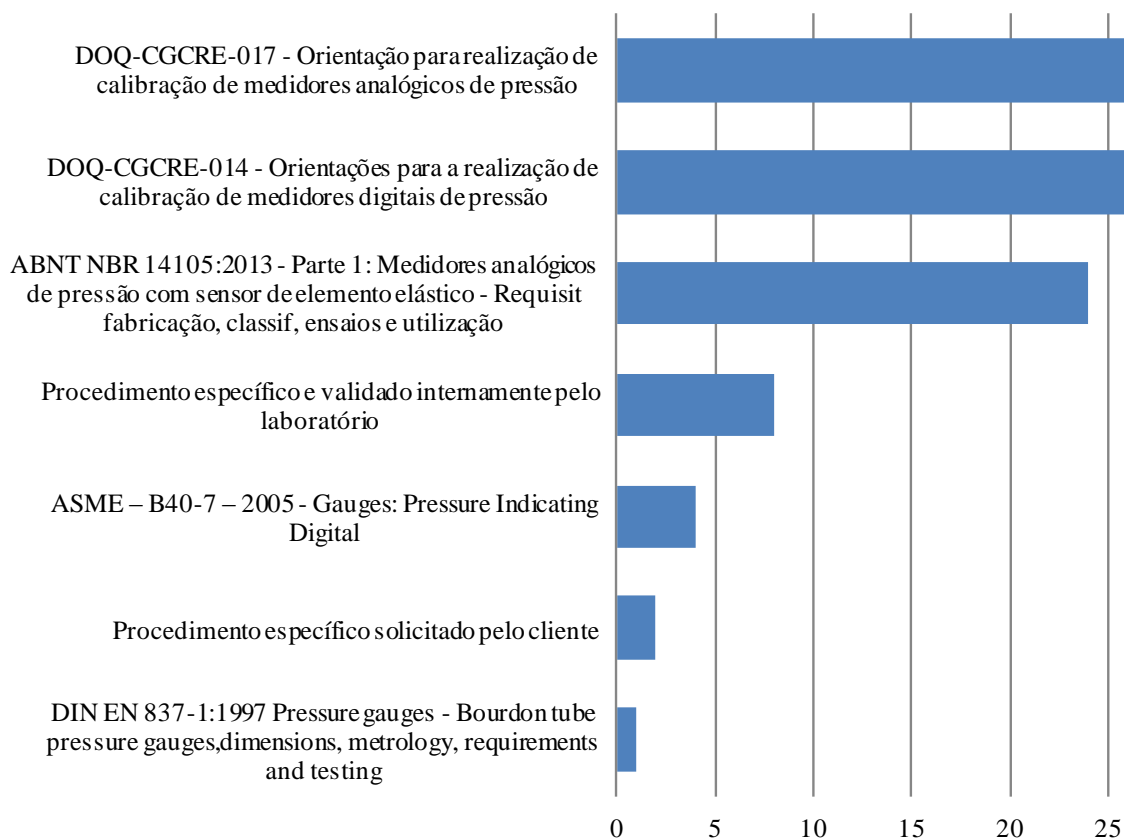


Figura 27 Métodos que os laboratórios utilizam para calibração de manômetros
Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

A maioria das respostas confirma a adoção de métodos normalizados para a calibração de manômetros, no entanto, o fato que chama a atenção é que metade dos participantes da pesquisa respondeu que não cumpre em todas as calibrações, o requisito de utilização de balança comparativa de pressão ou manômetro padrão cuja classe de exatidão seja quatro vezes melhor que a do instrumento a ser calibrado, conforme já abordado no referencial teórico, Tabela 2. Tal fato ocorre em função dos documentos DOQ-CGCRE serem orientativos e não constituírem requisitos à acreditação desses laboratórios.

Em uma calibração de manômetro utilizando balança comparativa e manômetro padrão, praticamente a totalidade dos laboratórios assinalou as seguintes fontes de incerteza para estimativa dos cálculos da medição:

- Manômetro Padrão (incerteza do certificado de sua calibração).

- Métodos e equipamentos usados (Repetição).
- Propriedades e condição do item calibrado (Resolução).

Tais respostas estão em convergência com o guia para a expressão de incerteza de medição, INMETRO (2012a, p. 6) e ensinamentos de COUTO (2015, p. 147).

Para os cálculos da incerteza de medição, aproximadamente 85% dos laboratórios informaram a utilização de planilhas de cálculos automatizada com formulários e macros, de software comercialmente conhecido. Esses resultados são expressos em certificados emitidos com a assinatura do signatário autorizado pelo Cgcre/Inmetro.

6 ESTUDO DE CASO DO PROJETO DA BASE DE SUBMARINOS

Neste capítulo são apresentados os resultados do estudo de caso realizado no laboratório de calibração de manômetros da Base “Almirante Castro e Silva” (BACS), também chamada de Base de Submarinos, com a caracterização da unidade do estudo, sua sistemática de funcionamento e os resultados da pesquisa de campo com informações sobre o projeto de acreditação laboratorial.

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA UNIDADE DE ESTUDO

A unidade de estudo é o laboratório de calibração de manômetros da Base “Almirante Castro e Silva” (BACS), localizado na Ilha do Mocanguê Grande, s/n – Niterói/RJ.

6.1.1 SOBRE A ORGANIZAÇÃO MILITAR

De acordo com MARINHA DO BRASIL (2014b, p. 86), no dia 6 de maio de 1941, foi criada a Base da Flotilha de Submarinos, ainda sem sede própria. Em 1943, começaram as obras de construção das instalações da Base, que, três anos depois, passaria a se chamar Base “Almirante Castro e Silva” (BACS), em homenagem póstuma ao Almirante José Machado de Castro e Silva, antigo Comandante da Flotilha de Submersíveis. Concluídas as obras, a BACS se instalou, em janeiro de 1947, na Ilha de Mocanguê Grande – Niterói – Rio de Janeiro.

Durante a década de 1970, a BACS passou por importantes transformações de ampliação do seu cais devido a aquisição de submarino da classe “Oberon”. A construção da Ponte Presidente Costa e Silva, que ligou o Rio de Janeiro a Niterói, alterou significativamente a vida da BACS, que teve que se adaptar às obras e ser urbanizada para a passagem de viaturas.

Outro marco se deu ainda nos anos 1970, quando foi criada a Estação Naval do Rio de Janeiro, em 1977, que posteriormente mudou sua designação para Base Naval do Rio de Janeiro, na Ilha de Mocanguê Pequeno. A Estação inspirou a criação do Complexo de Mocanguê, cujo Plano Piloto de 1981 estabelecia a ampliação das tarefas da BACS de reparos à manutenção dos submarinos, incluindo reparos de segundo escalão de todos os navios com sede no Rio de Janeiro.

Atualmente, a BACS (Figura 28) tem a missão de contribuir, prioritariamente, para o aprestamento dos meios navais subordinados ao comando da Força de Submarinos e o apoio aos estabelecimentos componentes dessa Força e, de forma complementar, para o aprestamento dos demais meios navais da MB. Para a consecução de seu propósito, cabem à BACS as seguintes tarefas:

- a) Prover facilidades de atracação e apoio administrativo aos navios subordinados ao Comando da Força de Submarinos;
- b) Prover serviços de manutenção e reparo, em nível de 2º escalão, aos navios subordinados ao Comando da Força de Submarinos, compatíveis com as facilidades disponíveis, com prioridade para os submarinos;
- c) Prover apoio administrativo e facilidades logísticas ao Comando da Força de Submarinos e às OM de terra a ele subordinadas;
- d) Prover serviços de manutenção e reparo em nível de 2º escalão aos demais navios da MB, conforme lhe forem atribuídos; e
- e) Prover serviços de escafandria e de medicina hiperbárica, de acordo com as normas vigentes.



Figura 28

Vista aérea da Base Almirante Castro e Silva – Ilha do Mocanguê

Fonte: MARINHA DO BRASIL (2015a)

A hierarquia das Organizações Militares da Marinha do Brasil está disposta no organograma anexo 10.1 deste trabalho, e um extrato do organograma da BACS é apresentado na Figura 29.

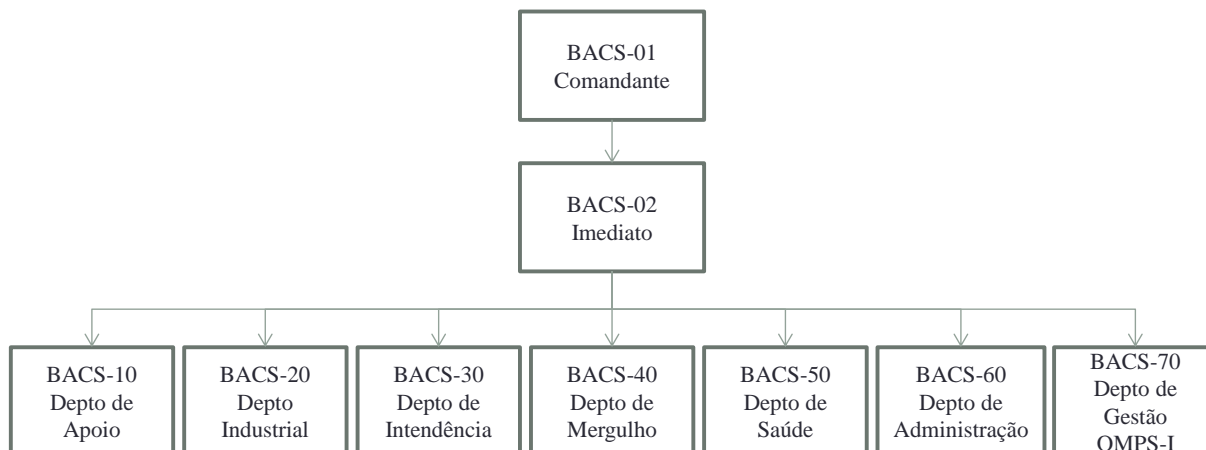


Figura 29 Resumo do organograma da BACS

Fonte: Disponível em www.bacs.mb/organograma.html, acessado em 02/02/16 (adaptado pelo Autor, 2016).

Vale ressaltar a missão contemporânea da Base na prestação de serviços atinentes à segurança de pessoal e material, onde incluem, além dos serviços de calibração de medidores de pressão e de gases, manutenção e recarga de extintores de incêndio, testes hidrostáticos de ampolas de mergulho, revisão de sistemas fixos de combate à incêndio, entre outras rotinas específicas dos meios navais.

6.1.2 SISTEMÁTICA DE FUNCIONAMENTO

Segundo as normas sobre contabilidade das Organizações Militares Prestadoras de Serviços (OMPS) – SGM-304 (MARINHA DO BRASIL, 2008), a BACS tem como atividade principal a prestação de serviços industriais a outras OM e, eventualmente, a clientes extra-Marinha, efetuando a cobrança por esses serviços prestados a partir dos custos e das despesas incorridos, enquadrando-se, portanto, como uma Organização Militar Prestadora de Serviços Industriais (OMPS-I).

Essa sistemática de gestão, adotada às OM produtivas da MB, foi criada visando à avaliação dos seus desempenhos e a otimização na aplicação dos recursos da Marinha.

Com a adoção dessa sistemática, esperava-se uma mudança na cultura de gestão da Marinha, com estímulos à inovação e o aumento da eficiência e melhora da produtividade dessas Organizações Militares. No entanto, SANTOS et al. (2013, p. 2) apontam que a sistemática necessita de uma reavaliação, tendo em vista os relativos avanços e os desafios observados, muito associados a sua operacionalização. Sugerem um estudo orientado à mudança do modelo de gestão, pelo exame das possibilidades de parcerias com o terceiro setor.

Ainda assim, existem oportunidades de negócios à Base, regidos através da SGM-304 (MARINHA DO BRASIL, 2008, p. 5-21) que autoriza a prestação de serviços a clientes extra-MB, ou seja, clientes de outras instituições públicas ou privadas, através da cobrança de valores de mercado de seus produtos/serviços, desde que estes sejam maiores do que o total dos custos incorridos.

A operacionalização ocorre através da Empresa Gerencial de Projetos Navais – EMGEPRON, uma empresa pública, vinculada ao Ministério da Defesa por intermédio do Comando da Marinha do Brasil, que tem como uma de suas finalidades a comercialização de produtos e serviços disponibilizados pelo setor naval da indústria da defesa nacional, incluindo embarcações militares, reparos navais, sistemas de combate embarcados, munição de artilharia, serviços oceanográficos e apoio logístico, entre outros.

6.2 RESULTADOS DA PESQUISA DE CAMPO

Os resultados da pesquisa de campo são provenientes da coleta de informações no projeto de acreditação laboratorial da BACS, incluindo a leitura de documentos (apresentações, atas de reuniões, emails, softwares de gestão) do Departamento Industrial e em contratos licitatórios de prestação de serviços e fornecimento de materiais da Base. A pesquisa foi finalizada com a aplicação de um questionário online aos integrantes do grupo de trabalho responsável pela acreditação laboratorial e outros colaboradores, seguida de entrevistas pessoais para melhor entendimento e esclarecimentos de dúvidas quanto às perguntas/respostas do questionário.

6.2.1 PERFIL DOS RESPONDENTES DA PESQUISA

A pesquisa online e entrevistas teve a participação direta de 16 militares, integrantes da Portaria nº 4 da BACS, de 06 de março de 2015, que designou um Grupo de Trabalho

responsável pela condução do Projeto de acreditação do Laboratório de Metrologia da BACS, assim como outros colaboradores que interagiram ou participaram em parte do Projeto. Aproximadamente 56% dos entrevistados possui nível superior ou são especializados, sendo que a maioria dos entrevistados de nível médio cursam graduações em engenharia.

A pesquisa alcançou diversos níveis hierárquicos, com a participação de militares praças e oficiais de acordo com os postos e graduações descritos na Figura 30:

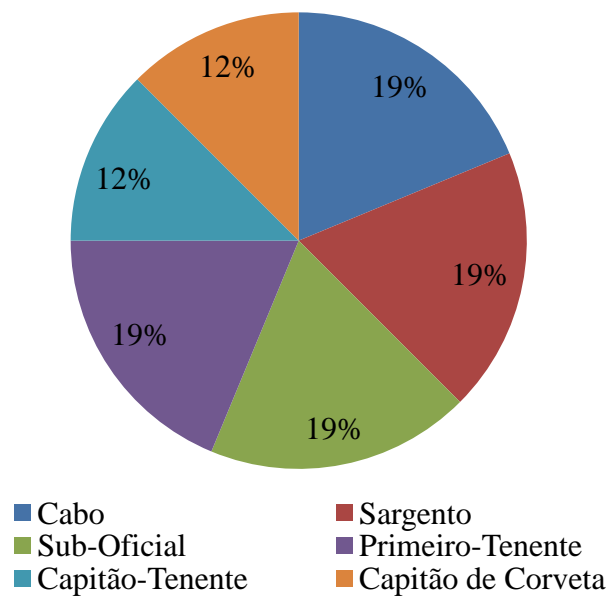


Figura 30 Posto/Graduação dos entrevistados
Fonte: elaborado pelo Autor (2016).

Cerca de 40% dos entrevistados possuem mais de 15 anos no exercício de suas atribuições como militares na Marinha do Brasil, com outros 50% superior a 3 anos na Instituição. Foram entrevistados representantes da Alta Direção (atuais ou que já passaram função), os Gerentes (ou seus substitutos) da Qualidade e Técnico, e o pessoal do laboratório, Supervisores e Técnicos administrativos ou de calibração. A maioria dos atuais representantes do SGQ do laboratório exerce a função a no máximo 5 anos.

Durante a pesquisa outras pessoas foram consultadas pontualmente sobre dúvidas de processos ou outras informações administrativas da OM, onde as respostas estão apontadas como referências bibliográficas obtidas.

6.2.2 O LABORATÓRIO DE CALIBRAÇÃO

Não há registros em documentos da criação do laboratório, no entanto, sabe-se que o mesmo opera desde a década de 80, coincidindo com a incorporação em 1989 à Esquadra Brasileira do submarino “Tupi” (S30), construído em Kiel na Alemanha (MARINHA DO BRASIL, 2014b, p. 100).

Atualmente, o laboratório opera no 2º andar do prédio 80 da BACS, numa área aproximada de 150 m², sendo dividido em recepção, sala de administração, sala de preparação de instrumentos, sala de calibração e sala de treinamentos e reuniões, conforme foto ilustrada na Figura 31.



Figura 31 Foto do prédio onde opera o laboratório da BACS
Fonte: extraído pelo Autor (2016).

6.2.2.1 Atribuições e capacidade

O laboratório da BACS tem como atribuições principais a prestação de serviços de calibração de instrumentos aos Navios, Submarinos e outras Organizações Militares de terra da Marinha do Brasil. Suas atribuições incluem:

- a) Manutenção e recuperação de medidores analógicos de pressão, incluindo inspeção visual, desmontagem, lubrificação de partes mecânicas, decapagem e pintura da caixa e recuperação de visores e ponteiros em alguns casos.

- b) Calibração de medidores analógicos de pressão (manômetros, vacuômetros e manovacômetros) na faixa de -0,5 a 900 bar;
- c) Calibração de medidores digitais de pressão (manômetros, vacuômetros e manovacômetros) na faixa de -0,5 a 900 bar;
- d) Calibração/ensaio de detectores fixos de gases hidrogênio (H₂), oxigênio (O₂) e gás carbônico (CO₂).

A pesquisa aponta que a estrutura de pessoal possui os seguintes quantitativos para as respectivas funções:

- Alta direção composta por até 3 profissionais;
- Equipe gerencial composta de 4 a 10 profissionais;
- Equipe administrativa composta por até 3 profissionais;
- Equipe técnica composta de 4 a 10 profissionais.

A capacidade de calibração de manômetros do laboratório está na faixa de 101 a 200 calibrações/mês, conforme demanda e disponibilidade de recursos pelos meios, levando em consideração o calendário de obrigações militares da Organização.

Em uma comparação aos resultados da pesquisa *survey* (seção 5.1.2), a estrutura e capacidade da BACS são similares aos demais laboratórios brasileiros, diferindo apenas nos quantitativos gerenciais e administrativos, onde a BACS possui maior robustez. Um fato que deve ser levado em consideração e que impacta diretamente na capacidade do laboratório é a questão das atribuições militares do pessoal, como escalas de serviços, destaques em missões ou representações, cursos de carreira e desembarques imprevistos, que concorrem e oneram a capacidade do laboratório.

Apesar disso, segundo os entrevistados, do ponto de vista do aprestamento militar, o laboratório é enquadrado como estratégico, pois contribui sobremaneira no conjunto de medidas e preparo logístico para o emprego dos meios navais em suas missões. Vale a reprodução de algumas frases dos entrevistados como “garantir a confiabilidade e bom funcionamento de sistemas/equipamentos, trazer segurança de operação de material e pessoal”, “A missão do laboratório é prestar serviços de calibração a fim de salvaguardar a integridade física do pessoal ... permitir o controle dos equipamentos ... estamos em rumo de uma qualidade ainda maior dos nossos serviços...”, e “ser reconhecido como um laboratório de excelência e acreditado pelo Inmetro. Ser referência em toda a instituição e atender com

qualidade seus clientes”. Essas declarações demonstram a importância e o papel diferencial do laboratório, principalmente pelo fato de que alguns desses militares que executam as calibrações já terem servido nos navios e submarinos clientes e saberem da relevância da qualidade da medição.

Esse fator estratégico, na prática, é empregado na operação contínua do laboratório, ou seja, se necessário o laboratório poderá operar em escala ininterrupta até a conclusão dos serviços para o devido aprestamento militar.

6.2.3 PROJETO DA ACREDITAÇÃO LABORATORIAL

A análise dos documentos disponibilizados, principalmente as atas de reunião de gestão do Departamento Industrial e os processos licitatórios da Base afetos ao Projeto, bem como as respostas dos entrevistados, permitiu ao Autor desta pesquisa realizar um mapeamento de todo o Projeto para a acreditação do laboratório de metrologia da BACS.

Apresentado em forma de fluxograma na Figura 32, esse mapeamento foi extraído de uma figura da ata de reunião de gestão do Departamento Industrial em 24 de julho de 2015 (BACS, 2015d). Cabe ressaltar que algumas adaptações foram feitas pelo Autor, como a inclusão de algumas etapas mencionadas em texto, porém não inclusas na referida fonte, assim como a inclusão dos requisitos normativos que são atendidos com o avanço do projeto. São ao todo 41 etapas, divididas nas fases de planejamento, execução, monitoramento e ações/correções, com as descrições e os detalhamentos dessas etapas apresentadas nas seções 6.2.3.1, 6.2.3.2 e 6.2.3.3.

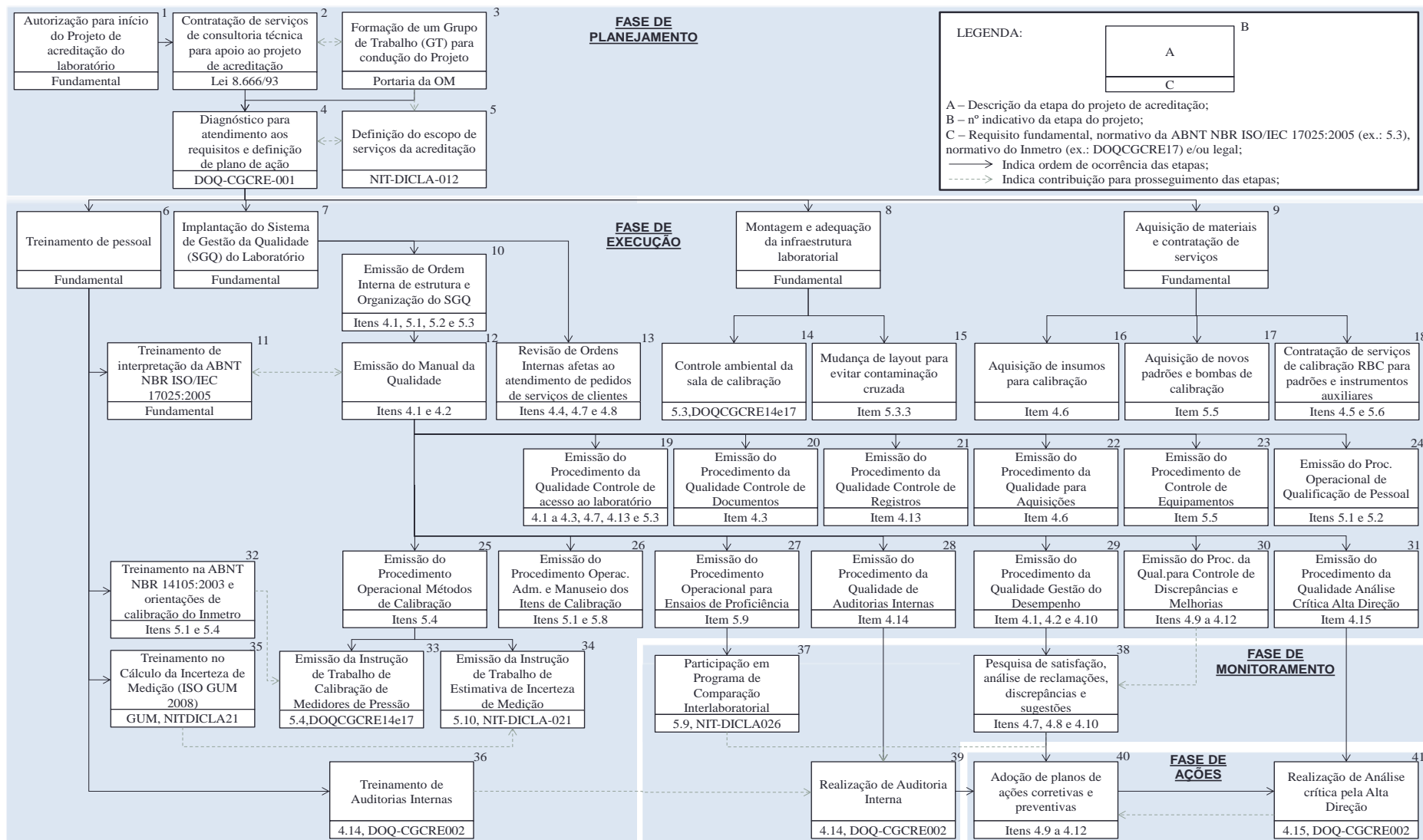


Figura 32 Fluxograma do projeto de acreditação do laboratório da BACS
 Fonte: adaptado de BACS (2015d).

6.2.3.1 Fase de planejamento

Segundo relatos dos integrantes do laboratório a intenção da acreditação era antiga, principalmente pelo visionário militar de nome de guerra “Brilhante”, que trabalhou por longos anos no laboratório na busca da qualidade das medições e na disseminação da cultura metrológica na Instituição. Apesar das boas intenções, a ideia do projeto só foi iniciada a partir de uma determinação emanada de uma Inspeção Administrativo-Militar¹² (IAM), ocorrida na BACS em 2013, onde o Exmo. Sr. Almirante à época expressou a frase aqui reproduzida “temos que certificar nossas oficinas”, fazendo referência às atividades industriais da Base.

A incumbência para conduzir a formulação de uma proposta de projeto ficou a cargo do Departamento Industrial, que deveria levantar as necessidades e viabilidade de execução. Conforme apurado nos documentos, em janeiro, março e abril de 2013, ocorreram reuniões internas ao Departamento para desenvolvimento e montagem de uma apresentação de proposta de projeto ao Sr. Comandante da Base na época.

De acordo com BACS (2013b), a reunião com o Comandante da Base ocorreu em 04 de setembro de 2013, com apresentação de conceitos, norma de referência da acreditação, documentos exigidos pelo Inmetro, tudo de forma superficial. O cronograma proposto na época previa concluir todo o projeto em 16 meses, a iniciar daquela data caso o Comandante autorizasse, porém demonstrava claramente o pouco conhecimento da equipe sobre a complexidade do projeto e não levava em consideração etapas importantes como os ensaios de proficiência, bem como a burocracia e velocidades peculiares da administração pública nos trâmites de processos.

O fato é que essa apresentação resultou em autorização do Comandante para prosseguimento do projeto, com a ordem de viabilizar a contratação de uma consultoria para apoio e treinamento de pessoal, representando assim um marco inicial para o projeto, (ver etapa 1 da Figura 32).

Após a realização de uma pesquisa de mercado mais detalhada, considerando as propostas de preços e de escopos de serviços de algumas empresas especializadas em

¹² Inspeção Administrativo-Militar (IAM) realizada pelo Comando Imediatamente Superior nas Organizações Militares subordinadas para avaliar a eficiência administrativa e verificar os aspectos de apresentação geral do pessoal e do material. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/v19/iamtexto.htm>. Acesso em: 26 jan. 2016.

consultorias e gestão, foi decidido realizar um processo licitatório com base na lei de licitações nº 8.666 (BRASIL, 1993), na modalidade pregão eletrônico pelo sistema de registros de preços, para a contratação da consultoria por diárias de serviço (ver etapa 2 da Figura 32).

O escopo do certame, com base no termo de referência que subsidiou o edital da licitação nº 013/2014 da BACS, pregão eletrônico, contemplava (BACS, 2014, p. 3-4):

- a) Contratação de empresa especializada na prestação de serviços de consultoria técnica para diagnóstico, consolidação de ações, treinamentos de pessoal, orientação para a elaboração de procedimentos, realização de auditoria e outras orientações visando a adequação e acreditação do Laboratório de Metrologia da Industrial da BACS à norma da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, especificamente na grandeza pressão (manômetros), junto ao Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).
- b) Serviços a serem prestados:
 - Visita inicial para diagnóstico geral e consolidação de um macroplano de ação, incluindo orientação para definição do escopo, com vistas ao atendimento aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005;
 - Visitas periódicas para monitoração das ações planejadas, diagnóstico e definição de novas ações, com vistas a implantação de sistema de gestão da qualidade e atendimento aos requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005;
 - Orientações e respostas via email, às ações definidas nas visitas periódicas;
 - Participações em palestras/seminários da Marinha para divulgação do projeto e disseminação dos conhecimentos;
 - Fornecimento de documentos modelos (formato word) e orientações para a elaboração do Manual da Qualidade, procedimentos de gestão/qualidade e procedimentos técnicos exigidos na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.
 - Fornecimento de software livre e/ou planilhas (formato excel) com macros/fórmulas e orientação para operação de todos os cálculos exigidos na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, visando a emissão de relatórios/certificados de calibração.
 - Fornecimento de documentos modelos (formato word e excel) para operação/emissão de relatórios de desempenho, com gráficos e indicadores de controle do processo exigidos na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.

- Orientação e elaboração da Melhor Capacidade de Medição do Laboratório.
 - Realização de uma auditoria interna de no máximo 2 diárias.
 - Participação e Orientação durante todo o processo de solicitação da acreditação junto ao Inmetro, incluindo o preenchimento de formulários, emissão de documentos, representações, vistorias e auditorias deste órgão.
- c) Treinamentos/Cursos:
- Interpretação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, que estabelece os requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração;
 - Interpretação e aplicação da ABNT NBR 14105-1:2013 Versão Corrigida: 2013, que trata dos Medidores de pressão Parte 1: Medidores analógicos de pressão com sensor de elemento elástico — Requisitos de fabricação, classificação, ensaios e utilização;
 - Métodos e procedimentos para calibração de manômetros analógicos e digitais de acordo com as diretrizes definidas pelo Inmetro;
 - Melhor Capacidade de Medição;
 - Cálculo de Incerteza de Medição;
 - Formação de auditores internos.

O pregão eletrônico ocorreu ainda em 2014, mas apesar do contrato ter sido assinado no final desse ano, a primeira reunião e conseqüentemente o início do contrato só ocorreu em fevereiro de 2015, acordo BACS (2015g), onde a empresa vencedora do certame “SQS Consultores Associados” realizou a primeira visita para apresentações e início da consultoria.

De acordo com a portaria nº 04 de 06 de março de 2015 da Base (BACS, 2015g), o Sr. Comandante da BACS designou um Grupo de Trabalho formado por militares e servidores civis para fiscalizar os serviços de consultoria supracitados, estabelecidos no contrato Nº 91.580/14-027/00, e conseqüentemente conduzir o projeto de acreditação do laboratório (ver etapa 3 da Figura 32).

Nas visitas de consultoria ocorridas ainda em fevereiro de 2015 foram realizados levantamentos para verificação de carências e necessidades de mudanças para atendimento aos requisitos normativos, visando à formulação de um plano de ação para a acreditação. Um relatório diagnóstico foi emitido com recomendações e as ações subseqüentes da execução do projeto (ver etapas 4 e 5 da Figura 32).

Seguindo o contrato, que já previa serviços específicos como treinamentos, o plano de ações incluía também a implantação de um sistema de gestão da qualidade e a adequação da infraestrutura do laboratório, requisitos considerados fundamentais para o atendimento aos requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005 (ver etapas 6, 7 e 8 da Figura 32).

Em paralelo a esse plano de ações, foram emitidos pelo Departamento Industrial, outros três pedidos de abertura de processos licitatórios, conforme as comunicações internas CI-2015/06-00186, CI-2015/03-00158 e CI-2015/03-00160, que visavam a aquisição de materiais e serviços ao laboratório da BACS por pregão eletrônico através do sistema de registro de preços, e incluíam insumos, novos equipamentos como balanças comparativas de pressão e manômetros padrões, assim como serviços de calibração dos padrões e instrumentos auxiliares da BACS (ver etapa 9 da Figura 32). Mais de 75% dos entrevistados apontaram esses recursos como satisfatoriamente existentes antes do início do projeto, no entanto, por serem recursos consumíveis e essenciais, fazem parte do calendário anual de licitações do Departamento Industrial. Os documentos de processos licitatórios são públicos e podem ser consultados no portal de compras governamentais do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, no caminho <http://www.comprasgovernamentais.gov.br/gestor-de-compras/consultas-1>, sob a UASG 791580: BASE ALMIRANTE CASTRO E SILVA.

Percebe-se que esse conjunto de ações orquestradas caminhou no sentido de preparar o laboratório para o processo de acreditação, e evidencia que a modelagem do planejamento foi pautada no escopo da licitação da consultoria e do diagnóstico da empresa que realizou essa consultoria. Porém, não há registros de vigência de um planejamento estratégico da BACS ou de objetivos predefinidos para o cumprimento dessa missão pela Organização como um todo, somente de ações de um Departamento para cumprimento de uma determinação emanada de uma Inspeção Administrativo-Militar, ou seja, um projeto piloto dentro da Organização. Essa teoria foi confirmada pela maioria das respostas dos entrevistados.

6.2.3.2 Fase de execução

Passada a fase de planejamento, uma das primeiras medidas tomadas foi a de adequação da infraestrutura física do laboratório para atendimento aos requisitos da seção 5.3 da NBR ISO/IEC 17025:2005 e das orientações do Inmetro, que tratam das acomodações e condições ambientais (controle de temperatura e umidade na sala de calibração) do laboratório. Cerca de 70% dos entrevistados apontaram que a infraestrutura do laboratório

atendia parcialmente aos requisitos antes do projeto iniciar, com destaque a necessidade de melhorias na disposição das salas e no controle de temperatura.

Conforme evidências de emails e fotos, o laboratório foi transferido para outras salas do mesmo andar do prédio, visando ganho de área útil de trabalho, melhor recepção ao cliente, nova sala (independente) para calibração, nova sala para serviços de decapagem e pintura, que são realizados em alguns instrumentos e a criação de uma sala de treinamento e reuniões. A argumentação para as mudanças, que segundo relatos gerou desconfortos de alguns setores que perderam espaços, foi para mitigar ou eliminar a possibilidade de contaminação cruzada com a sala de calibração, que anteriormente poderia ocorrer em virtude do serviço de pintura de peças, antes separada por apenas divisórias, e principalmente o controle ambiental da sala de calibração, exigência normativa, com a instalação de dois novos aparelhos de ar condicionado para maior efetividade e redundância no controle da temperatura e umidade nas condições de calibração (ver etapas 14 e 15 da Figura 32). Com a mudança de layout foi possível criar um ambiente administrativo que atendesse aos requisitos de manuseio de itens, principalmente a guarda e confidencialidade junto aos clientes de balcão, contribuindo para um controle de acesso ao laboratório mais seguro (ver etapas 19 da Figura 32).

Considerado o caminho crítico do projeto, haja vista o apontamento dos entrevistados como não existente anteriormente, a implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) se iniciou com a emissão da Ordem Interna 20-05 da Base (BACS, 2016d), que estabeleceu a estrutura e organização do SGQ do laboratório (ver etapa 10 da Figura 32).

Esse documento formalizou e simplificou a estrutura organizacional, documental e funcional do laboratório e de processos de apoio, contribuindo assim para suas operações técnico-administrativas. Definiu que as estratégias, planos de ação e tomadas de decisão do SGQ deviam ser pautadas no planejamento estratégico organizacional da Base, assim como nas políticas do próprio laboratório estabelecidas a partir de requisitos legais.

A estrutura organizacional do SGQ definida nessa Ordem é ilustrada na Figura 33, e demonstra a adaptação dos requisitos normativos à hierarquia militar, como exemplos a designação de funções gerenciais aos encarregados de Divisão e a criação de supervisão administrativa independente da técnica para funções de atendimento ao cliente e gestão de pedidos. Vale ressaltar a extensão definida para a Alta Direção até os cargos de Chefia de

Departamento, muito em função da flexibilização administrativa que essa medida proporciona.

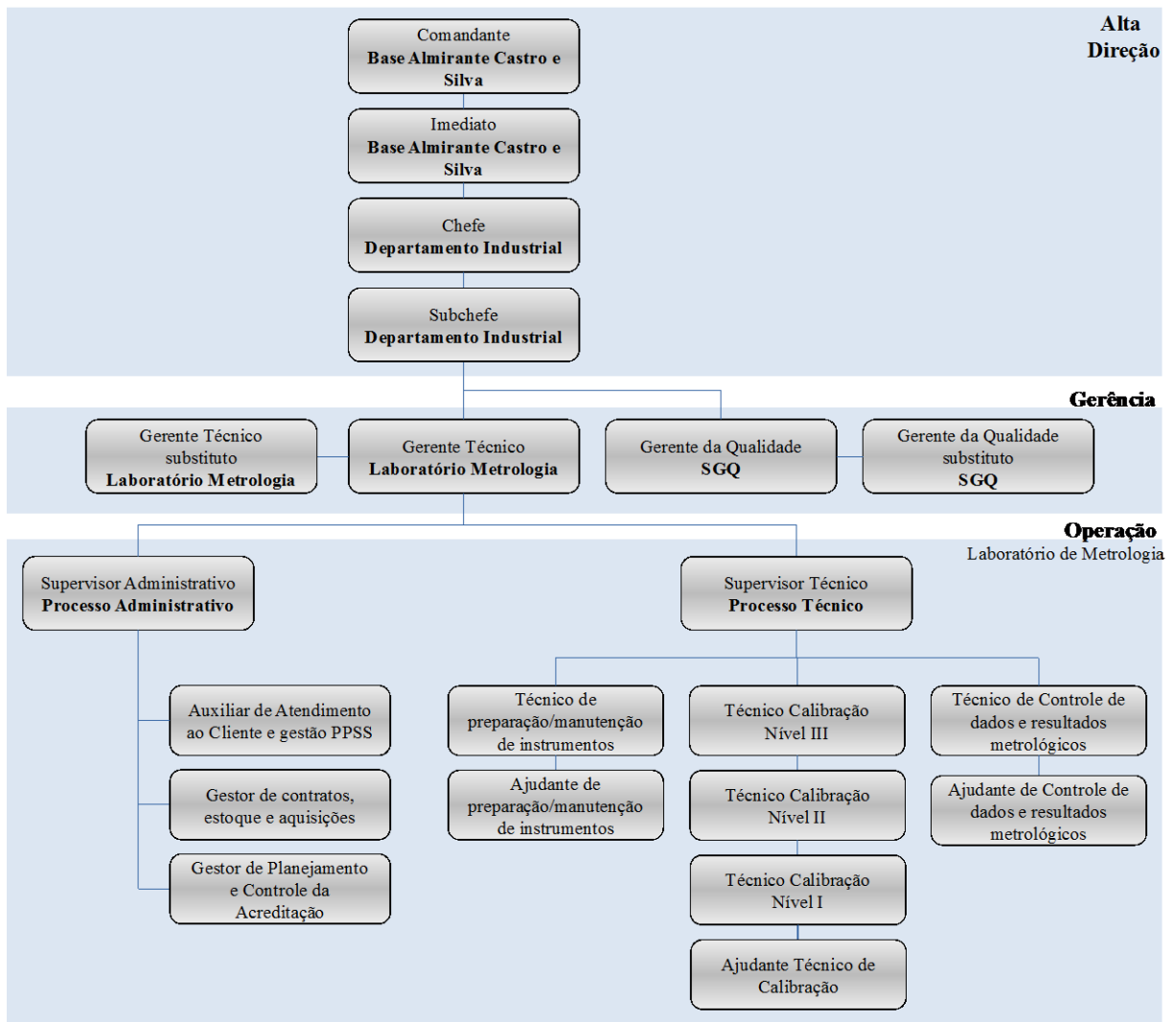


Figura 33 Estrutura organizacional e componentes do SGQ da BACS
Fonte: BACS (2016d, p. 2)

A estrutura documental que suporta formalmente o SGQ foi dividida em 4 níveis hierarquizados de documentos, conforme ilustrado na Figura 34, onde o nível I define o Manual da Qualidade (MQ), documento principal do sistema de gestão, formulado a partir do treinamento de interpretação da NBR ISO/IEC 17025:2005 (etapa 11 da Figura 32), e onde são estabelecidas a política da qualidade e seus objetivos, bem como as linhas de orientação para a implementação e cumprimento da ABNT (2005), ver etapa 12 da Figura 32. Como extensão do MQ, os procedimentos da qualidade e os operacionais (PQ-XX e PO-XX) compõem o nível II, e são guias na aplicação das premissas assumidas no MQ. Estes são procedimentos gerais que descrevem como são cumpridos os requisitos normativos para o

controle da qualidade. No nível III estão as Instruções de Trabalho (IT-XX), documentos técnicos que descrevem operações específicas da calibração e outras atinentes ao trabalho realizado no laboratório. O nível IV abrange os Registros da Qualidade e Técnicos (RQ-XX / RT-XX), documentos onde estão evidenciados e registrados os dados que confirmam se as atividades desenvolvidas estão atendendo aos requisitos do SGQ. Os documentos dos níveis I, II e III (etapas 12, 19 a 31, 33 e 34) não seguem as doutrinas de formatação da SGM 105 – Normas sobre Documentação Administrativa e Arquivamento na Marinha, seguindo, portanto, uma metodologia particular para elaboração, controle, distribuição, revisão e codificação, sendo regido por um procedimento específico da qualidade, denominado "Controle de Documentos", ver etapa 20 da Figura 32.

Em BACS (2015b), há registros da utilização das doutrinas de gestão de processos, para o mapeamento de atividades, visando à elaboração e/ou redesenho dos procedimentos.

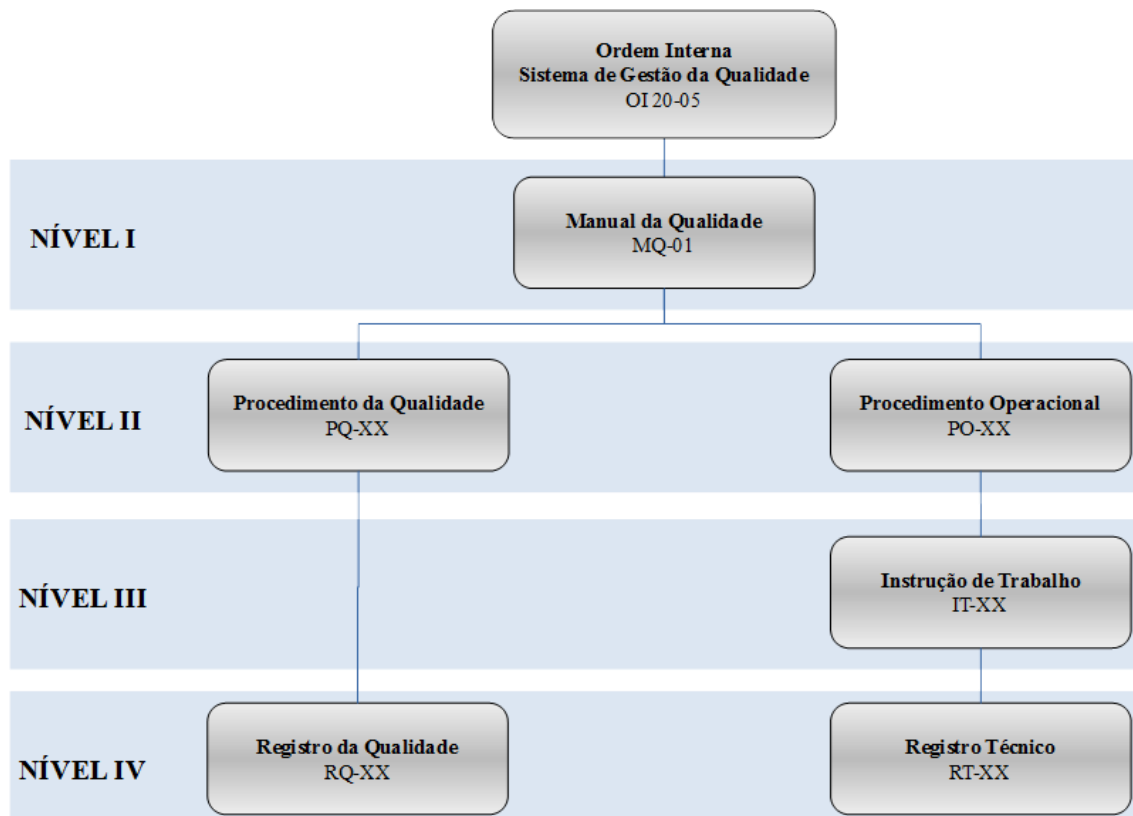


Figura 34 Estrutura documental do SGQ da BACS
Fonte: BACS (2016d, p. 3)

As principais diretrizes apontadas para a formulação de alguns dos principais procedimentos foram:

- a) Ordens Internas afetas ao atendimento de pedidos de serviços de clientes (etapa 13 da Figura 32): Procedimentos tratam da relação comercial que existe entre as Organizações Militares e a BACS. Basicamente, esses clientes enviam um pedido de serviço à BACS, que por sua vez faz o delineamento e emite uma mensagem de orçamento a ser apreciada pelo cliente e pelo seu Comando Superior. A revisão dessa Ordem Interna acontece para atender aos requisitos da seção 4.4 da ABNT (2005), principalmente com a criação de uma mensagem de orçamento (proposta) específica ao laboratório, com a inclusão de requisitos técnicos e contratuais. A autorização do Comando Superior do meio naval sem ressalvas é a aceitação aos requisitos divulgados na mensagem de orçamento, ou seja, ao contrato.
- b) Procedimento Operacional de Qualificação de Pessoal (etapa 24 da Figura 32): Acordo BACS (2015a, p. 1), após análises das doutrinas de Gestão de Conhecimento¹³, foi consenso que as informações obtidas através da Consultoria da SQS deviam ser convertidas em Ativo Intelectual já que a não transformação seria certeza de perda do investimento com treinamento e qualificação de pessoal. Foi constatada a necessidade de requalificação futura em curto ou médio prazo, haja vista que o efetivo do laboratório era composto por cabos, e conseqüentemente, ocorrem desembarques para curso de Curso de Habilitação para Sargentos em até 6 anos. Dessa forma, ficou decidido estabelecer uma Política de Treinamento interna ao Departamento com a finalidade inicial de cumprir os requisitos da seção 5.2 da ABNT(2005). A referida Política de Treinamento deveria contemplar triagem de pessoal, mapa e calendário de treinamento (interno e externo – através de licitações), controle e auditoria de qualificação. Aproximadamente 80% dos entrevistados consideram adequado o laboratório possuir uma política de treinamento baseada na gestão do conhecimento, contemplando formação inicial e continuada do profissional.

¹³ O termo “Gestão do Conhecimento” provém do inglês “Knowledge Management” (KM), e é reconhecida como um recurso estratégico inserido nas empresas e no cotidiano das pessoas. O conhecimento, além de suportes, necessita de gestão, processo de armazenagem, zelo na guarda de suas informações, gerenciamento e canais para a sua disseminação. Disponível em: < <http://www.sbgc.org.br/sbgc/blog/que-e-gestao-do-conhecimento>>. Acesso em 16 de janeiro de 2016.

- c) Procedimento Operacional para Ensaios de Proficiência (etapa 27 da Figura 32): Esse procedimento contempla critérios de escolha do provedor dos programas de comparação interlaboratorial em acordo a INMETRO (2015d), incluindo um plano de participação e critérios de análises dos resultados com base no modelo estatístico do erro normalizado. A Figura 35 apresenta os principais benefícios apontados pelos entrevistados que o laboratório obtém com a participação em programas de comparação interlaboratorial:



Figura 35 Benefícios dos programas de comparação interlaboratorial (BACS)
Fonte: elaborado pelo Autor (2016).

- d) Procedimento da Qualidade Gestão do Desempenho (etapa 29 da Figura 32): Este procedimento visa prover meios para gestão do desempenho inerente aos principais processos do Sistema de Gestão da Qualidade do Laboratório de Metrologia da BACS, bem como definir as atividades de coleta, tratamento e análise dos indicadores de desempenho destes processos.
- e) Instruções de Trabalho de Calibração de Medidores de Pressão e Estimativa de Incerteza de Medição (etapas 33 e 34 da Figura 32): Em consonância à pesquisa *survey* (seção 5.4.4), os entrevistados apontaram que essas instruções foram

formuladas com base nas normas e orientações ABNT (2013), INMETRO (2010), INMETRO (2013c), INMETRO (2012a) e INMETRO (2013a), a partir de treinamentos de interpretação prestados pela consultoria (etapas 32 e 35 da Figura 32).

- f) Esses documentos podem ser consultados nos sítios interno (intranet) e externo (internet) da Base.

6.2.3.3 Fases de monitoramento e ações/correções

O desenvolvimento do projeto foi monitorado e gerenciado através de reuniões mensais de gestão do Departamento Industrial, conforme as referências bibliográficas.

Considerado o grande teste de competência técnica, a contratação do provedor QLM Soluções Metrológicas, que opera em acordo a NBR ISO/IEC 17043:2011, viabilizou a participação do laboratório no 5º Programa de Comparação Interlaboratorial (etapa 37 da Figura 32) na área de pressão - rodada 01 - nas instalações permanentes, e permitiu:

- a) Atender aos requisitos da ABNT (2005) relativos aos ensaios de proficiência;
- b) Determinar o desempenho individual do laboratório, comparando-o com os outros participantes;
- c) Obter subsídios para buscar a melhoria contínua do sistema da qualidade e nas calibrações do laboratório;
- d) Participar de possíveis discussões entre os laboratórios participantes ou em comissões técnicas, buscando corrigir falhas comuns, como do próprio programa, e também nas técnicas adotadas para as calibrações realizadas por cada laboratório;
- e) Fornecer confiança aos clientes do laboratório como aos órgãos acreditadores.

O programa, cujo artefato para calibração é um manômetro analógico padrão classe A2, contou com a inscrição de 29 laboratórios e teve início dos ensaios em 16 de fevereiro de 2016, com previsão de término para 29 de julho de 2016. Depois de seguidos adiamentos, motivados pela organização do cronograma de eventos, a previsão de término passou para 21 de setembro de 2016, com apresentação do relatório preliminar para 17 de outubro e envio do relatório final para 24 de novembro de 2016. Esses adiamentos contribuíram para o atraso do projeto da Base, haja vista este evento ser um requisito na solicitação da acreditação ao Inmetro.

Acordo QLM (2016), a avaliação dos resultados obtidos pelos participantes do Programa será por comparação com os valores de referência pelo método de Erro Normalizado. O participante deverá informar após as calibrações dos artefatos, os resultados referentes a cada ponto calibrado. Os resultados deverão vir acompanhados de suas respectivas incertezas de medição para uma probabilidade de abrangência de 95,45%, conforme INMETRO (2013a).

Além das reuniões e dos ensaios de proficiência, o monitoramento da efetividade do projeto se dará pela realização de uma auditoria interna (etapa 39 da Figura 32), após o treinamento para formação de auditores internos (etapa 36 da Figura 32), promovido pela Consultoria junto aos integrantes da Base, assim como pela realização de pesquisas de satisfação junto a clientes e da análise de reclamações, discrepâncias e sugestões (etapa 38 da Figura 32) que por ventura sejam recebidas.

De posse desses retornos de aderência e desempenho do sistema de gestão, dos registros de não conformidades e da necessidade de melhorias, são estabelecidos os planos de ações corretivas e preventivas para a realização do evento de análise crítica pela Alta Direção (etapas 40 e 41 da Figura 32), onde são verificados todos os aspectos para correção de rumo ou ratificação ao executado, encerrando o ciclo do projeto e habilitando o laboratório à solicitação de acreditação junto a Cgcre/Inmetro.

6.2.4 DESTAQUES E DIFICULDADES NA IMPLEMENTAÇÃO DA ACREDITAÇÃO

Aqui são destacadas outras informações, dificuldades ou pontos críticos observados na pesquisa:

- a) Sobre o apoio da consultoria no processo da acreditação, aproximadamente 94% dos entrevistados apontaram como fundamental, indicando o serviço para a condução de projetos dessa natureza.
- b) Sobre a duração do projeto, prevista para 18 meses a partir do início da consultoria, foram apontados alguns atrasos relevantes em função das fortíssimas restrições orçamentárias impostas ao Ministério da Defesa (BRASIL, 2015), e conseqüentemente à Marinha e a Base (BACS, 2015f), e também da participação do Grupo de Trabalho em outros encargos colaterais, resultando em uma duração total de 35 meses para a fase interna (estimada). Ainda em BACS (2016b) há registros dos impactos e adiamentos impostos pela crise como a indisponibilidade

de recursos para pagamento de serviços já empenhados, bloqueio de aquisição de materiais permanentes e paralisação de processos licitatórios. Vale lembrar os resultados da pesquisa survey (seção 5.2.4), que apontam que 18% dos laboratórios levaram de 13 a 24 meses nessa fase e apenas 7% levaram acima de 24 meses.

- c) Apesar dos apontamentos de necessidades de mais recursos de tecnologia da informação (hardware e software) por mais da metade dos entrevistados, não foram observadas evidências de mudanças ou aquisição dessas demandas, apenas registros de reuniões do Departamento Industrial com o Centro de Processamento de Dados no sentido de demonstrar as carências e cobrar ações de melhorias (BACS, 2015e).
- d) Uma evidência de envolvimento da Alta Direção com o projeto se apresenta no meio de comunicação “Plano do Dia” (PD), documento diário da Base e de leitura obrigatória a todos, em cumprimento ao item 4.2 da ABNT (2005).
- e) Perguntado se com a implantação do projeto na BACS houve melhoria de infraestrutura, gestão administrativa e principalmente na qualidade dos resultados metrológicos, todos os entrevistados responderam que sim, com destaque ao relato de que “a gestão administrativa tornou-se mais organizada e os treinamentos levaram ao entendimento profundo das normas técnicas”.
- f) Perguntado se recomendaria a certificação/acreditação de quaisquer processos em outras Organizações Militares, todos os entrevistados responderam que sim, porém com ressalvas como “desde que haja o comprometimento da alta direção” e “requer uma análise mais detalhada quanto à sua adequabilidade para outras Organizações Militares”.
- g) Perguntado sobre os potenciais fatores para insucesso de um projeto de adequação de um laboratório público militar à norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, os entrevistados apontaram o “Não envolvimento da Alta Direção”, “Restrições orçamentárias ou pouca disponibilidade de recursos financeiros” e “Rotatividade de pessoal” como os mais críticos.
- h) Perguntado sobre o grau de desenvolvimento da cultura metrológica na Marinha do Brasil, em escala *likert*, aproximadamente 44% dos entrevistados foram indiferentes à pergunta, demonstrando falta de conhecimento, inexistência de divulgação na Instituição ou realmente ser um indicador de baixo grau de

desenvolvimento. Outros 25% indicaram como desenvolvida ou muito desenvolvida a cultura metrológica.

6.2.5 LINHA DO TEMPO

A Figura 36 apresenta uma linha do tempo dos principais fatos apurados e relatos dos entrevistados sobre a acreditação do laboratório da BACS.

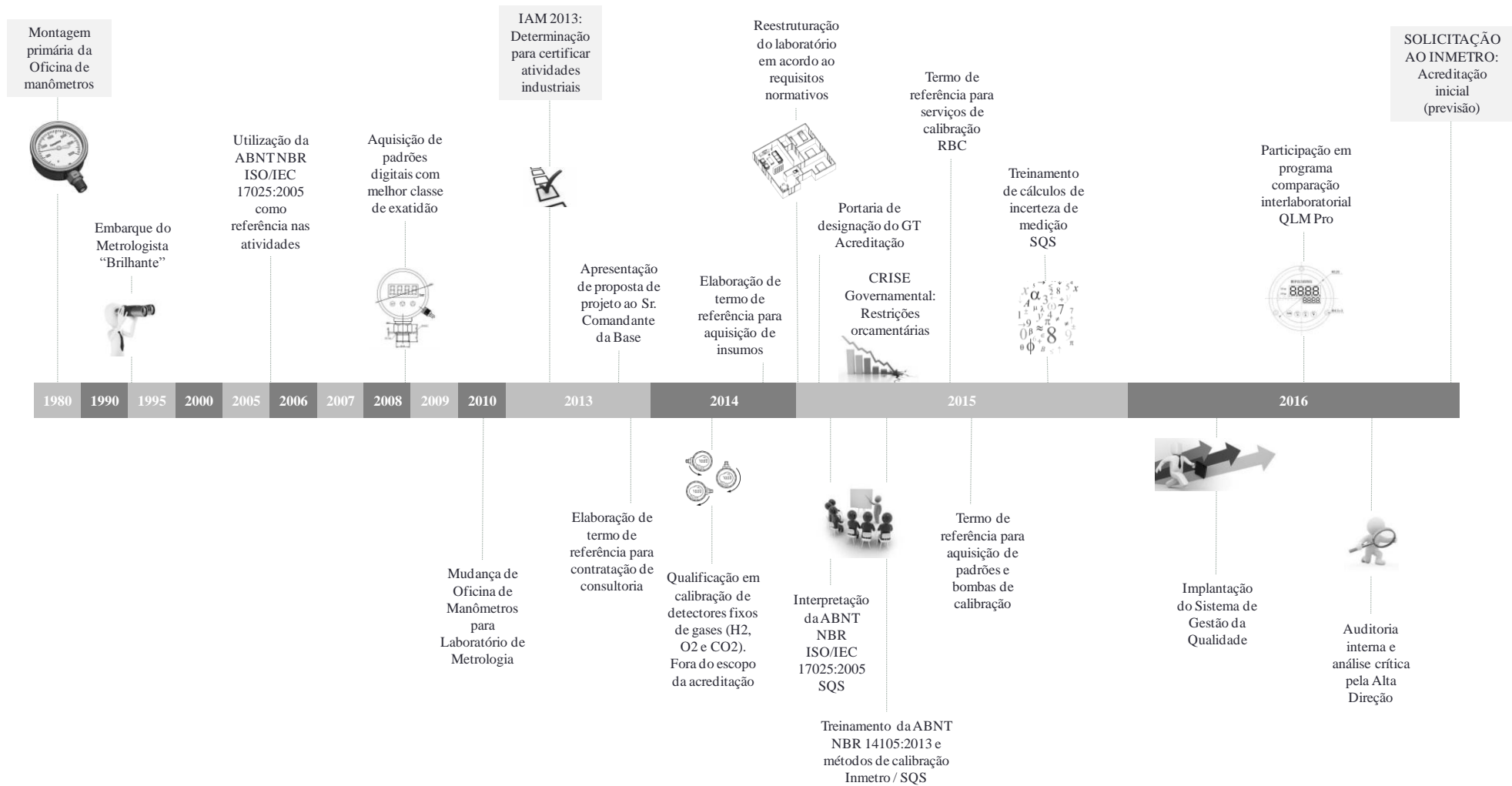


Figura 36

Linha do tempo da acreditação do laboratório da BACS

Fonte: elaborado pelo Autor (2016).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou um estudo sobre a implementação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 na acreditação de um laboratório de calibração de instrumentos do grupo de serviço pressão (manômetros) na Marinha do Brasil.

A motivação para realização do estudo surge da: (1) intenção da disseminação da qualidade nas práticas dos laboratórios públicos/militares, com a constatação de existirem poucos acreditados junto ao Inmetro; (2) possibilidade de expandir a rede metrológica do Inmetro, que hoje está concentrada na região sudeste do país; e também, (3) para contribuir no atendimento às diretrizes estratégicas para a metrologia brasileira (2013-2017), que incentivam a implementação de novos sistemas metrológicos e a expansão dos existentes nas organizações públicas de defesa.

Como contribuições diretas da pesquisa, destacam-se:

- Da Fundamentação teórica: a identificação e interpretação dos requisitos ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005; a identificação dos requisitos do Inmetro (pressão), e; as lacunas nas normativas brasileiras;
- Do *Survey*: como são os laboratórios acreditados; como executaram suas acreditações; quais requisitos merecem atenção especial, e; como interpretam as orientações do Inmetro;
- Do estudo de caso: solução (caminho) para aquisições na administração pública com as licitações pelo Sistema de Registro de Preços; um fluxograma para implantação da norma; algumas medidas de flexibilidade organizacional, e; alguns cuidados para projetos futuros.

Como contribuições indiretas, destacam-se: a possibilidade de desconsiderar a contratação de consultorias futuras, haja vista a experiência vivida e relatada; a disseminação da cultura metrológica, da qualidade nas práticas dos laboratórios públicos/militares, e; a possibilidade de expansão da rede metrológica do Inmetro.

Em resposta aos objetivos específicos da pesquisa definidos na seção 1.3, são destacados:

- a) A ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 apresenta 261 palavras “devem” como requisitos para a acreditação de um laboratório, no entanto, não demonstra como

atendê-los. Na fundamentação teórica são apresentadas interpretações e desdobramentos desses requisitos, assim como as orientações e normativas do Inmetro.

- b) A maioria dos laboratórios brasileiros utiliza os documentos orientativos do Inmetro (DOQ-CGCRE-014 e DOQ-CGCRE-017) como referências em suas calibrações, sendo observado, no entanto, que a metade dos participantes da pesquisa *survey* não cumpre o requisito de utilização de balança comparativa de pressão ou manômetro padrão cuja classe de exatidão seja quatro vezes melhor que a do instrumento a ser calibrado. Esse fato ocorre em função dos documentos orientativos do Inmetro não constituírem requisitos à acreditação, permitindo que os laboratórios trabalhem no limite de investimentos para aquisição de equipamentos e padrões.
- c) A NBR 14105:2013, quando da sua emissão, previa usar um título geral “Medidores de pressão” e possuir outras duas partes contemplando: (1) medidores digitais de pressão – Requisitos de fabricação, classificação, ensaios e utilização, e (2) acessórios. No entanto, até o presente estudo, essas partes da norma não foram emitidas, ficando assim uma lacuna normativa brasileira para esses instrumentos.
- d) Quanto à adequação e montagem de um laboratório foram evidenciadas características construtivas e de controle ambiental, essenciais ao atendimento dos requisitos técnicos. Destacam-se o controle de temperatura na sala de calibração em $20\text{ °C} \pm 2,0\text{ °C}$, e a separação de áreas vizinhas nas quais existam atividades incompatíveis, com o intuito de evitar contaminação cruzada.
- e) A Tabela 12 apresenta uma síntese das informações da pesquisa *survey*, demonstrando um perfil laboratorial comum no Brasil em termos de estrutura de pessoal, capacidades de atendimento de calibrações do mercado, e alguns aspectos e práticas para o planejamento de um projeto de acreditação junto ao Inmetro.

Tabela 12 Informações e práticas apuradas na pesquisa *survey*

Síntese das principais informações e práticas apuradas na pesquisa <i>survey</i>				
#	Estudo	Práticas de mercado	Incidência de respostas	
Infraestrutura	Condições ambientais (item 5.3)	Temperatura na sala de calibração de 20 °C ± 2,0 °C	-	
		Taxa de umidade relativa do ar entre 50 a 60%	-	
Perfil laboratorial	Estrutura de pessoal	Alta direção composta por até 3 profissionais	93%	
		Equipe gerencial composta por até 3 profissionais	80%	
		Equipe administrativa composta por até 10 profissionais	85%	
		Equipe técnica é composta de 4 a 20 profissionais	70%	
	Capacidade	de 101 a 200 calibrações de manômetros por mês	36%	
		de 201 a 500 calibrações de manômetros por mês	32%	
Aspectos e planejamento para acreditação de um laboratório de calibração	Recursos pré-existentes ao início do projeto de acreditação	Infraestrutura (instalações, layout, controle ambiental)	64%	
		Equipamentos (ferramentas, instrumentos auxiliares)	64%	
		Recursos de TI (hardware e software)	57%	
		Padrões rastreados à RBC	89%	
		Pessoal qualificado	75%	
		Sistema de Gestão da Qualidade implantado	68%	
	Tempo de Projeto	Fase interna: de 7 a 12 meses	64%	
		Fase externa: De 7 a 12 meses	40%	
Fase externa: Acima de 12 meses		40%		
Dificuldades e pontos críticos do processo de acreditação	Itens de maior incidência de não conformidades em auditorias	Item 4.3 - Controle de documentos	13	
		Item 5.4 - Métodos de calibração, validação de métodos	12	
		Item 5.2 – Pessoal	10	
Atendimento aos requisitos normativos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005	Pessoal (item 5.2)	Metrologista deve possuir formação técnica	93%	
		Metrologista deve possuir conhecimentos de estatística	96%	
		Metrologista deve possuir conhecimentos de informática	93%	
		Treinamento e experiência mínima nos métodos de calibração	93%	
	Ensaio de Proficiência (itens 4.4.1, 4.12.2, 4.15.1 e 5.9.1)	Procedimento descrito em NIT-DICLA-026		-
			DOQ-CGCRE-017 (medidores analógicos)	27
			DOQ-CGCRE-014 (medidores digitais)	27
	Métodos de calibração (5.4)	ABNT NBR 14105:2013 (medidores analógicos)	24	
Cálculos de incerteza (item 5.4.6.3)		INMETRO (2012) e COUTO (2015)	-	
Solicitação junto ao Cgcre / Inmetro	Acreditação inicial - Fase externa	Procedimento descrito em DOQ-CGCRE-001	-	

Fonte: elaborado pelo Autor (2015).

- f) Pela análise dos fatos obtidos na investigação das características holísticas do projeto adotado na acreditação laboratorial da BACS foi possível apresentar, em forma de fluxograma (Figura 32), as etapas e atividades na implementação da NBR ISO/IEC 17025:2005.
- g) Em uma comparação aos resultados da pesquisa survey (seção 5.1.2), a estrutura e capacidade da BACS são similares aos demais laboratórios brasileiros, diferindo apenas nos quantitativos gerenciais e administrativos, onde a BACS possui maior robustez. Um fato que deve ser levado em consideração e que impacta diretamente na capacidade do laboratório é a questão das atribuições militares do pessoal, como escalas de serviços, destaques em missões ou representações, cursos de carreira e desembarques imprevistos, que concorrem e oneram a capacidade do laboratório.
- h) Como boas práticas do projeto da BACS são evidenciadas: (1) a experiência de longa data dos militares no grupo de serviço pressão, incluindo experiências práticas em operações submarinas; (2) o enquadramento estratégico do laboratório para o aprestamento militar naval; (3) a definição da estrutura organizacional em consonância à hierarquia militar e aos requisitos normativos; (4) a saída encontrada para a estrutura documental do SGQ, haja vista a rígida formatação de documentos da Instituição; (5) o alinhamento com políticas e programas públicos, incluindo a Estratégia Nacional de Defesa e as diretrizes estratégicas para metrologia 2013-2017; (6) a sistemática de funcionamento da OM, bem como as ações administrativas para aquisição de serviços e materiais; e, (7) a busca pela melhoria contínua, independente das adversidades evidenciadas, principalmente com o objetivo de obtenção de novas fontes receitas com o atendimento a clientes extra-MB.
- i) A ausência de um planejamento estratégico do órgão que assegure o apoio e melhoria contínua do seu sistema de gestão pode ser um fator determinante para o fracasso futuro do projeto da acreditação. Apesar da Ordem Interna 20-05 da Base (BACS, 2016d) definir que as estratégias, planos de ação e tomadas de decisão do SGQ devem ser pautadas no planejamento estratégico organizacional da Base, nota-se a ausência desse documento nas diretrizes do projeto, fato que se apresenta em desacordo ao item 8.1 da SGM-304 (MARINHA DO BRASIL, 2008, p. 8-1), normativa da Marinha. Cabe ressaltar que, em acordo a BACS

(2016a), esse tema foi discutido e anotado na IAM de 2015, sendo uma discrepância da Base junto ao seu Comando Superior.

- j) Outras dificuldades e pontos críticos evidenciados: (1) impacto causado no projeto pelas fortes restrições orçamentárias governamentais, ocorrida no início de 2015, com conseqüente atraso em sua fase interna; (2) Projeto enquadrado como piloto e tratado de forma isolada por um Departamento e não um projeto do órgão; (3) pouco tempo previsto para o amadurecimento do SGQ, antes da solicitação de acreditação inicial; (4) O projeto evidencia o desenvolvimento da cultura metrológica na Instituição, no entanto, a iniciativa parece ser isolada e não alinhada a um programa de qualidade e avaliação da conformidade da cadeia hierárquica da MB.

De uma forma geral, face ao exposto na pesquisa, apresenta-se aqui uma diretriz metodológica para utilização em acreditações de outros laboratórios na Marinha do Brasil, e também, em outras Organizações Militares das Forças Armadas. As constatações e práticas apontadas contribuem e podem ser utilizadas como premissas, cabendo ressaltar que, trata-se de um caso representativo, um projeto típico, que deve ser evoluído e adaptado com as lições aprendidas e experiências vividas para aplicações futuras.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. A. S. de.; PIRES, A. de C. *Acreditação: Vantagens e dificuldades da implementação de um Sistema da Qualidade num laboratório de ensaio e/ou calibração*. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química, vol. 101, p. 34-39. 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9000: Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário. Rio de Janeiro, 2015. 59 p.

_____. NBR ISO 9001: Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos. Rio de Janeiro, 2015. 32 p.

_____. NBR ISO/IEC 17000: Avaliação da conformidade – Vocabulário e princípios gerais. Rio de Janeiro, 2005. 18 p.

_____. NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2005. 31 p.

_____. NBR 14105: Medidores de pressão - Parte 1: Medidores analógicos de pressão com sensor de elemento elástico – Requisitos de fabricação, classificação, ensaios e utilização. Rio de Janeiro, 2013. 41 p.

BASE ALMIRANTE CASTRO E SILVA – BACS. *Ata 1a Reunião de Gestão e Qualidade 29MAI2015*. Departamento Industrial. Niterói, 2015a, 2 p.

_____. *Ata 2a Reunião de Gestão e Qualidade 30JUN2015*. Departamento Industrial. Niterói, 2015b, 3 p.

_____. *Ata 3a Reunião de Gestão e Qualidade 06JUL2015*. Departamento Industrial. Niterói, 2015c, 10 p.

_____. *Ata 4a Reunião de Gestão e Qualidade 24JUL2015*. Departamento Industrial. Niterói, 2015d, 4 p.

_____. *Ata 5a Reunião de Gestão e Qualidade 28AGO2015*. Departamento Industrial. Niterói, 2015e, 5 p.

_____. *Ata 6a Reunião de Gestão e Qualidade 11NOV2015*. Departamento Industrial. Niterói, 2015f, 4 p.

_____. *Ata 1a Reunião de Gestão e Qualidade 17FEV2016*. Departamento Industrial. Niterói, 2016a, 10 p.

_____. *Ata 2a Reunião de Gestão e Qualidade 31MAR2016*. Departamento Industrial. Niterói, 2016b, 3 p.

_____. *Estrutura e Organização do Sistema de Gestão da Qualidade do Laboratório de Metrologia*. Ordem Interna 20-05. Departamento Industrial. Niterói, 2016d, 5 p.

_____. *Designação de militares e servidor civil para composição de Grupo de Trabalho (GT), visando à condução do Projeto de Acreditação do Laboratório de Metrologia*. Portaria nº 04/BACS, de 06 de março de 2015. Niterói, 2015g, 2 p.

_____. *Projeto Acreditação Laboratório BACS-20 - CMG MOURA 04SET2013*. Departamento Industrial. Niterói, 2013b, 19 slides.

_____. *Projeto Acreditação Laboratório Metrologia - 1a reunião SQS Consultoria 03FEV2015*. Departamento Industrial. Niterói, 2015h, 15 slides.

_____. *Termo de referência nº 013/2014 – Contratação de consultoria*. Departamento Industrial. Niterói, 2014, 13 p.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, que institui o Estado Democrático. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, ano CXXVI, nº 191, p. 1-32, 05 out. 1988, seção 1.

_____. Decreto nº 5.450, regulamenta o pregão, na forma eletrônica, para aquisição de bens e serviços comuns, e dá outras providências. 31 mai. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5450.htm. Acesso em: 08/10/2015.

_____. Decreto nº 6.703, Estratégia Nacional de Defesa, 2ª edição. 18 dez. 2008. 72 p. Disponível em: http://www.defesa.gov.br/projetosweb/estrategia/arquivos/estrategia_defesa_nacional_portugues.pdf. Acesso em: 17/03/2015.

_____. Decreto nº 7.892, regulamenta o Sistema de Registro de Preços previsto no art. 15 da Lei nº 8.666, 23 jan. 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Decreto/D7892.htm. Acesso em: 08/10/2015.

_____. Lei Federal nº 8.666, normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. 21 jun. 1993. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18666cons.htm. Acesso em: 31/03/2015.

_____. Nota à Imprensa: Contingenciamento 2015 – Ministério da Defesa. 22 mai. 2015. Disponível em: <http://www.defesa.gov.br/noticias/15811-nota-a-imprensa-contingenci>. Acesso em: 11/11/2015.

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES (BIPM). *National and International Needs relating to Metrology: International collaborations and the role of the BIPM*. Março, 1998. 62 p.

CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL – CONMETRO. Resolução no 01, de 10 de abril de 2013. Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2013-2017. 2013. 60 p.

COUTINHO, M. A. de Oliveira. *Implementação dos requisitos da norma ABNT ISO/IEC 17025 em laboratórios: uma proposta de ações para reduzir a incidência de não conformidades nos processos de concessão e manutenção da acreditação pela CGCRE/INMETRO*. Niterói, 2004. 122f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2004.

COUTO, Paulo Roberto Guimarães. *Incerteza de Medição para Laboratórios de Calibração – Grandeza Pressão*. In: Notas das aulas do curso de Incerteza de Medição, 2015, SQS/Marinha do Brasil, Niterói/RJ. 2015. 75 p.

FREITAS, Marcelo V. Rabelo de. *A (in) aplicabilidade da teoria do risco integral na responsabilidade civil pelos danos causados ao meio ambiente no Estado Democrático de Direito*. Belo Horizonte, 2014. 102f. Dissertação (Mestrado em Direito), Escola Superior Dom Helder Câmara, Belo Horizonte, 2014.

GROCHAU, I. Hexsel. *Implementação de sistema de gestão da qualidade em laboratório de ensaio de Instituição de ensino e pesquisa*. Porto Alegre, Brasil, 2011. 77 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2011.

INSTITUTE OF MEASUREMENT & CONTROL – IMC. *Guide to the Measurement of Pressure and Vacuum*. London, 1998. 81 p.

INTERNATIONAL ACCREDITATION FORUM (IAF). *IAF - Introdução*. 2015. Disponível em: <http://www.iaf.nu//articles/Portuguese_Landing_Page/140>. Acesso em 16 de maio de 2015.

INTERNATIONAL LABORATORY ACCREDITATION COOPERATION (ILAC). *Benefícios para Laboratórios que Participam dos Programas de Ensaio de Proficiência*. Austrália: ILAC, 2008. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/ILACPTPortugeseR.pdf>>. Acesso em 08 de outubro de 2015.

_____. *Por que tornar-se um laboratório acreditado?* Austrália: ILAC, 2011. Disponível em: <<http://ilac.org/language-pages/portuguese/>>. Acesso em 16 de maio de 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO. *Acreditação*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/index.asp>>. Acesso em: 05 abr. 2016a.

_____. *Aplicação de sanções aos organismos de avaliação da conformidade - NIE-CGCRE-141, Rev. 02*. Rio de Janeiro. 2015a. 9 p.

_____. *Avaliação da Conformidade*. Diretoria da Qualidade, 5ª ed. Rio de Janeiro, 2007. 52 p.

_____. *Avaliação de dados de medição – Guia para a expressão de incerteza de medição – GUM2008*. 1ª edição brasileira, 2012a, 141 p.

_____. *Conheça o Inmetro*. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/oque.asp>>. Acesso em: 05 abr. 2016b.

_____. *Expressão da incerteza de medição por laboratórios de calibração - NIT-DICLA-021, Rev. 09*. Rio de Janeiro. 2013a. 27 p.

_____. *Laboratórios de Calibração Acreditados - Rede Brasileira de Calibração - RBC*. Sítio do Inmetro sobre informações da Rede Brasileira de Calibração. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/labRBC.asp>>. Acesso em: 16 de maio de 2015b.

_____. *Manual da Qualidade da Cgcre*. Coordenação Geral de Acreditação. Rev. 16. Rio de Janeiro. 2014a. 22 p.

_____. Orientação para a acreditação de laboratórios, produtores de materiais de referência e provedores de ensaio de proficiência - DOQ-CGCRE-001, Rev. 11. Rio de Janeiro, 2016c. 17 p.

_____. Orientações para a apresentação de certificado de calibração de medidores de pressão - DOQ-CGCRE-047, Rev. 00. Rio de Janeiro, 2013b. 6 p.

_____. Orientação para a realização de auditoria interna e análise crítica em laboratórios de calibração e de ensaio - DOQ-CGCRE-002, Rev. 03. Rio de Janeiro, 2011. 9 p.

_____. Orientações para a realização de calibração de medidores digitais de pressão - DOQ-CGCRE-014, Rev. 01. Rio de Janeiro, 2010. 9 p.

_____. Orientação para realização de calibração de medidores analógicos de pressão - DOQ-Cgcre-17_03, Rev. 03. Rio de Janeiro, 2013c. 14 p.

_____. Preços das atividades de acreditação de laboratórios, produtores de materiais de referência e provedores de ensaios de proficiência - NIT-DICLA-011, Rev. 12. Rio de Janeiro, 2014b. 08 p.

_____. Regulamento da acreditação de laboratório, de produtores de materiais de referência e de provedores de ensaios de proficiência - NIT-DICLA-031, Rev. 15. Rio de Janeiro, 2015c. 25 p.

_____. Relação padronizada de serviços acreditados para laboratórios de calibração - NIT-DICLA-012. Rev. 17. Rio de Janeiro. 2016d. 36 p.

_____. Requisitos para a participação de Laboratórios em Ensaios de Proficiência - NIT-DICLA-026, Rev. 09. Rio de Janeiro, 2015d. 10 p.

_____. Termo de Compromisso de Acreditação - MOD-CGCRE-001, Rev. 07. Rio de Janeiro, 2011. 07 p.

_____. Uso da marca, do símbolo e de referências à acreditação - NIE-CGCRE-009, Rev. 18. Rio de Janeiro, 2016e. 18 p.

_____. Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos Fundamentais e Gerais e Termos Associados (VIM 2012). Rio de Janeiro, 2012b. 94 p.

MARINHA DO BRASIL. Base Almirante Castro e Silva. Sítio da Marinha do Brasil com informações institucionais da Organização Militar. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/bacs/index.htm>>. Acesso em 07 de junho de 2015a.

_____. Boletim de Ordens e Notícias. Diretoria de Comunicações e Tecnologia da Informação da Marinha, Nº 224. 2015b. Brasil.

_____. Informações Institucionais (visão, missão, organograma). Sítio da Marinha do Brasil. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br>>. Acesso em 02 de março de 2016.

_____. Normas sobre contabilidade das Organizações Militares Prestadoras de Serviços (OMPS) – SGM-304. Secretaria Geral da Marinha, vol. I e II, 2008. 429 p.

_____. Pesquisa Naval - Informativo Publicação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM). Ed Quadrimestral, ano 4, nº 13. 2014a. 16 p.

_____. 100 anos da Força de Submarinos do Brasil. FGV Projetos. Rio de Janeiro, 2014b. 200 p.

MORANO, Cássia A. Ruotolo. *Elaboração do Projeto de Pesquisa para elaboração das dissertações*. In: Notas das aulas da disciplina de Metodologia da Pesquisa, 2014, Niterói/RJ. Mestrado Profissional de Montagem Industrial: Universidade Federal Fluminense, 2014. 64 slides.

MORANO, Cássia A. Ruotolo; FERREIRA, Miguel L. Ribeiro. *Método de Pesquisa Estudo de Caso*. In: Notas das aulas da disciplina de Metodologia da Pesquisa, 2014, Niterói/RJ. Mestrado Profissional de Montagem Industrial: Universidade Federal Fluminense, 2014. 30 slides.

OLIVEIRA, André L. M. de. *Vale a pena montar um laboratório de metrologia na sala ao lado?* Artigo - Banas Metrologia, Brasil, 2010. 4p.

PAULA, Sylvania R. de. *Interpretação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaios e calibração*. In: Notas do curso *in company* Marinha do Brasil-SQS, 2015, Niterói/RJ. 99 p.

QLM Proficiência (QLM). *Protocolo do 5º programa de ensaios de proficiência*. Edição 03 São Paulo/SP. 2016. 12 p.

ROSA, T. Soares. *Calibração de Manômetros*. Curso Técnico em Eletromecânica Instrumentação e Controle: Instituto Federal Sul-Rio-Grandense. Passo Fundo/RS. 2009. 2 p.

SANTOS, Maria de F. B. dos; SANTOS J., L. Tesh; QUINTAL, R. Santiago; SANTANA, Esdras c. de; DAVIS, M. David. *A Sistemática de Organizações Militares Prestadoras de Serviço (OMPS): Perspectivas e Tendências em 19 Anos de Existência*. In: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2013.

SATO, Norma dos S. Kikuchi. *Reflexões sobre a implementação de sistema de gestão da qualidade em laboratório de ensaio químico em Universidade: a experiência do laboratório de caracterização de águas da PUC-RIO*. Rio de Janeiro, 2010. 100 f. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Metrologia da PUC-RIO como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Metrologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

SCHEID, Jane de F. Foliatti; SCHMIDT, A. Souza; SCHEID, J. C.; OLIVEIRA, L. P. Kanaan. *Utilização do sistema de gestão ABNT NBR ISO/IEC 17025 em laboratórios de ensaio: aplicação na gestão universitária*. Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias. Universidad de Carabobo, Venezuela. 2013, 10 p.

SILVA, Raimundo D. da; KIBRIT, Eduardo; OLIVEIRA, Dirceu P. de. *Proposta de implantação de um sistema de laboratórios de calibração de instrumentos no Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo - CTMSP*. 6º Congresso Brasileiro de Metrologia, Natal/RN, 2011. Disponível em: <<https://www.ipen.br/biblioteca/2011/eventos/19159.pdf>>. Acesso em: 22 de março de 2015.

SILVA, Gloria M. P. da. *Proposta para modificações no processo de acreditação de laboratórios da Coordenação Geral de Credenciamento do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial*. Niterói, 2006. 164f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

TRAINA, Aagma J. Machado; JUNIOR, C. Traina. *Como fazer pesquisa bibliográfica*. SBC HORIZONTES, São Carlos/SP: Vol 2, Número 2, 2009. Disponível em: <<http://www.univasf.edu.br/~ricardo.aramos/comoFazerPesquisasBibliograficas.pdf>>. Acesso em: 25 de março de 2015.

UETA, Márcia Cristina Carneiro. *Fatores críticos na implementação da norma NBR ISO/IEC 17025: estudo de caso de um laboratório de P&D governamental*. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade de Taubaté, Taubaté/SP. 2011. 130 p.

UNGER, Peter S. *The ILAC Arrangement – Part I. Accreditation and Quality Assurance*. Springer Verlag. 2001, p. 521-522.

VERGARA, Sylvia Constant. *Métodos de Pesquisa em Administração*. 4ª Edição. Ed Atlas S.A., São Paulo, Brasil, 2010. 274 p.

YIN, Robert K. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. 4ª Edição. Bookman, Porto Alegre/RS, Brasil, 2010. 248p.

ZAGO, Elisabete Aparecida Generoso. *Estudo da implementação da Norma ISO-IEC 17025:2005 numa organização certificada pela Norma ISO 9001:2000*. 2009. Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica. Campinas/SP, Brasil. 141 p.

9 APÊNDICES

9.1 Principais requisitos específicos para a acreditação laboratorial - Instruções e propostas de ações

Tabela 13 Item 4.1 Organização

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Organização	<p>4.1 Laboratório ou a organização deve ser uma entidade legalmente responsável.</p> <p>O sistema de gestão deve cobrir os trabalhos realizados nas instalações permanentes do laboratório, em locais fora ou em instalações associadas.</p> <p>Se o laboratório for parte de uma organização que realiza outras atividades, as responsabilidades do pessoal-chave que tenha um envolvimento ou influência nas atividades de ensaio e/ou calibração devem ser definidas, de modo a identificar potenciais conflitos de interesse.</p> <p>O laboratório deve: a) ter pessoal gerencial e técnico com autoridade e recursos necessários; b) ter meios para assegurar que sua direção e o seu pessoal estejam livres de quaisquer pressões e influências indevidas; c) ter políticas e procedimentos para assegurar a proteção das informações confidenciais; d) ter políticas e procedimentos para evitar envolvimento em quaisquer atividades que poderiam diminuir a confiança na sua competência, imparcialidade, julgamento ou integridade operacional; e) definir a estrutura organizacional e gerencial do laboratório; g) prover supervisão adequada do pessoal de ensaio e calibração; h) ter gerência técnica que tenha responsabilidade total pelas operações técnicas; i) nomear um membro do seu quadro de pessoal como gerente da qualidade; j) designar substitutos para o pessoal-chave no nível gerencial; k) assegurar que seu pessoal está consciente da pertinência e importância de suas atividades para alcançar os objetivos do sistema de gestão.</p> <p>Alta Direção deve assegurar processos adequados de comunicação.</p>	<p>O laboratório deve pertencer a um CNPJ.</p> <p>Deve satisfazer as necessidades do cliente, desde que sejam tecnicamente justificadas.</p> <p>Quando o laboratório realiza manutenção, devem ser tomados cuidados na separação das atividades de forma a demonstrar sua imparcialidade.</p> <p>A gerência deve ter recursos para garantir o cumprimento de suas atividades.</p> <p>Definir a estrutura organizacional e gerencial do laboratório e suas relações com a organização principal. A gerência deve identificar a que tipos de pressões e influências indevidas o seu pessoal pode estar sujeito para definir as políticas de forma clara e instruções para evitá-las.</p> <p>O laboratório não poderá implementar a sistemática de produtividade por número de calibrações realizadas para evitar perda de qualidade.</p> <p>O Laboratório deve definir controle de acesso as suas instalações.</p> <p>O Gerente técnico é o responsável pela interface do laboratório com a Cgcre/Inmetro.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 14 Item 4.2 Sistema de gestão

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Sistema de gestão	<p>4.2 Estabelecer, implementar e manter um Sistema de Gestão apropriado ao seu escopo.</p> <p>Documentar políticas, sistemas, programas, procedimentos e instruções na extensão necessária para assegurar a qualidade dos resultados.</p> <p>A documentação deve ser comunicada, compreendida, estar disponível e ser implementada pelo pessoal apropriado.</p> <p>O Manual da Qualidade deve conter a Declaração da Política da Qualidade, emitida pela Alta Direção, contendo: O comprometimento com as boas práticas profissionais; declaração sobre o nível de serviço do laboratório; propósito do Sistema de Gestão com respeito à qualidade; requisito de que o pessoal familiarize-se com a documentação e implemente políticas e procedimentos; compromisso da direção com a norma e com a melhoria contínua.</p> <p>Deve ser evidenciado o comprometimento da Direção com o desenvolvimento e implementação do Sistema de Gestão. Deve ser comunicada à organização a importância de atender aos requisitos do cliente, os requisitos estatutários e os regulamentares. O Manual deve incluir ou referenciar os procedimentos complementares, inclusive os procedimentos técnicos e descrever a estrutura da documentação. O Manual deve incluir as atribuições e as responsabilidades do Gerente Técnico e da Gerente da Qualidade. Deve ser assegurada pela Alta Direção a integridade do Sistema de Gestão mesmo quando são planejadas e implementadas mudanças no sistema de Gestão.</p>	<p>Implantar e implementar um sistema de gestão da qualidade composto de estrutura organizacional, documental e funcional, acordo definido na seção 2.2.1, com objetivos alinhados ao planejamento estratégico da instituição e/ou sua missão.</p> <p>Emitir um Manual da Qualidade contendo a Política e os objetivos da Qualidade. Emitir procedimentos da qualidade para um gerenciamento sólido, contendo diretrizes para controle de acesso ao laboratório, controle de documentos, controle de registros, de análise de pedidos e contratos, de auditorias internas, entre outros descritos ao longo dessa seção. Emitir procedimentos técnicos para controle e garantia da competência técnica, contendo diretrizes para utilização de métodos adequados de calibração, cálculos de incerteza, emissão de certificados, entre outros descritos ao longo dessa seção.</p> <p>Estabelecer correlação dos itens do Manual da Qualidade com a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005.</p> <p>Demonstrar que a documentação do sistema da qualidade foi comunicada e implementada através de uma lista de distribuição controlada e um programa de treinamento adequado e formalizado.</p> <p>Quaisquer alterações que afetem a conformidade do laboratório tais como, mudanças de contratos sociais, organização, gerências, políticas, signatários, escopo da acreditação, melhor capacidade de medição, devem ser comunicados formalmente à Cgcre/Inmetro.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 15 Item 4.3 Controle de documentos

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Controle de documentos	<p>4.3 O laboratório deve estabelecer e manter procedimentos para controlar todos os documentos que fazem parte do seu sistema de gestão (gerados internamente ou obtidos de fontes externas), tais como regulamentos, normas, outros documentos normativos, métodos de ensaio e/ou calibração, assim como desenhos, softwares, especificações, instruções e manuais.</p> <p>Os documentos emitidos para o pessoal do laboratório como parte do sistema de gestão devem ser analisados criticamente e aprovados para uso por pessoal autorizado. As alterações nos documentos devem ser analisadas criticamente e aprovadas pela mesma função que realizou a análise crítica original.</p>	<p>O Laboratório deve possuir procedimento para controle de documentos, contemplando formatação, estrutura, controle de emissão, revisão e descarte, disponibilidade e acesso. Os documentos deverão ter uma identificação unívoca. As exigências do requisito incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Lista mestra ou equivalente que identifique o “status” de todos os documentos controlados; -Documentos disponíveis nos locais necessários; -Análise crítica periódica pela mesma função que realizou a análise crítica original, salvo prescrições contrárias; -Remoção ou impedimento do uso de documentos obsoletos; -Identificação dos documentos obsoletos retidos; -Número de páginas ou identificação do fim; -Identificação do texto alterado onde praticável. <p>O laboratório pode possuir toda sua documentação em meio eletrônico e informar que a versão válida é a encontrada na rede de computadores.</p> <p>O controle de documentos inclui atualização de tabelas de correção de instrumentos, gráficos, desenhos, formulários e outros.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 16 Item 4.4 Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos	<p>4.4 O laboratório deve estabelecer e manter procedimentos para análise crítica dos pedidos propostas e contratos. As políticas e procedimentos devem garantir que:</p> <p>a) Os requisitos, inclusive os métodos sejam definidos, documentados e entendidos;</p> <p>b) O laboratório tenha capacidade e recursos para atender os requisitos;</p> <p>c) Seja selecionado o método apropriado e capaz de atender os requisitos dos clientes;</p> <p>As diferenças entre o pedido ou proposta e o contrato devem ser resolvidas antes do início do trabalho.</p> <p>Importante lembrar que aspectos financeiros, legais e de prazo devem ser considerados na análise crítica do contrato.</p> <p>Pontos críticos: Recursos físicos; Pessoal; Habilidades e especializações; Resultados de participação em programas interlaboratoriais ou ensaios de proficiência.</p> <p>Manter registros das análises críticas.</p> <p>A análise crítica deve também cobrir qualquer trabalho que seja subcontratado pelo laboratório.</p> <p>O cliente deve ser informado de qualquer desvio ao contrato.</p> <p>Se um contrato precisar ser modificado depois do trabalho ter sido iniciado, o mesmo processo de análise crítica de contrato deve ser repetido e qualquer emenda deve ser comunicada a todo o pessoal envolvido.</p>	<p>O Laboratório deve possuir procedimento para análise crítica dos pedidos, propostas e contratos.</p> <p>Na análise crítica do contrato o laboratório deverá acordar faixas de medição e pontos adequados às finalidades do cliente.</p> <p>A informação sobre o método escolhido pode ser prestada pelo telefone, pessoalmente, por fax, por e-mail, no orçamento, em contrato, em panfleto, na Internet e outros.</p> <p>Mesmo no caso do acordo verbal, é necessário o registro pelo laboratório da análise crítica do contrato de forma a ficar claro para o laboratório o que foi acordado com o cliente.</p> <p>A Análise Crítica de Pedidos Propostas e Contratos visa assegurar que o Laboratório e o Cliente entendam e concordem sobre o trabalho a ser realizado antes do seu início.</p> <p>Para os trabalhos de rotina basta o registro da data e da identificação da pessoa responsável pela realização do trabalho e da análise (check list, por exemplo) inicial do pedido de informações e do contrato.</p> <p>Para as atividades de ensaio e/ou calibração novos, complexas ou avançadas, deve ser realizada uma análise crítica mais detalhada.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 17 Item 4.5 Subcontratação de ensaios e calibrações

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Subcontratação de ensaios e calibrações	<p>O laboratório pode subcontratar trabalhos, por razões imprevistas (sobrecarga, necessidade de conhecimento, incapacidade temporária) ou de forma contínua (subcontratação permanente, agenciamento ou franquia).</p> <p>A informação de subcontratação deve ser comunicada ao cliente.</p> <p>O laboratório é responsável pelo subcontratado.</p> <p>Deve ser mantido um cadastro de subcontratados aprovados (com registro da evidência de cumprimento da norma NBR ISO/IEC 17025:2005).</p>	<p>Um subcontratado competente é, para a Cgcre/Inmetro, um laboratório acreditado, acordo item 9.4.8.1 do regulamento da acreditação de laboratório, de produtores de materiais de referência e de provedores de ensaios de proficiência (INMETRO, 2015c).</p> <p>Para esse item, deve ser observado também o requisito “Aquisição”, pois envolve critério de aceitação e melhor capacidade de medição.</p> <p>O laboratório só pode subcontratar serviços que façam parte do seu escopo de acreditação.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 18 Item 4.6 Aquisição de serviços e suprimentos

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Aquisição de serviços e suprimentos	<p>O laboratório deve ter uma política e procedimentos para a seleção e compra de serviços e suprimentos utilizados que afetem a qualidade dos ensaios e/ou calibrações.</p> <p>O laboratório deve garantir que os suprimentos e materiais de consumo adquiridos que afetem a qualidade das calibrações não sejam utilizados até que tenham sido inspecionados ou verificados de alguma outra forma, quanto ao atendimento às especificações de normas ou requisitos definidos nos métodos de ensaio e/ou calibrações em questão. Manter os registros destas verificações.</p> <p>Os documentos de compra devem ser detalhados o suficiente com dados de especificações técnicas, instruções de inspeção, a qualidade requerida e a norma do sistema de gestão sob o qual foram feitos.</p> <p>O laboratório deve avaliar os fornecedores dos materiais de consumo, suprimentos e serviços críticos que afetem a qualidade dos ensaios e calibrações. Manter lista dos aprovados.</p>	<p>Este requisito prevê política e procedimento para seleção e aquisição de serviços e suprimentos para casos críticos que afetem a qualidade dos serviços, por exemplo, fornecedores de reagentes, materiais de referência, equipamentos, serviços de calibração de padrões e equipamentos do laboratório.</p> <p>No caso de calibração de instrumentos do laboratório por terceiros, as exigências para aquisição de serviços devem ser observadas. Ao selecionar o laboratório, mesmo sendo acreditado, devem ser tomados os seguintes cuidados:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Verificar se as faixas e incertezas do laboratório acreditado fornecedor de serviço atendem as necessidades do escopo da acreditação. -Especificar os pontos de calibração que atendem a necessidade do laboratório, e quando for o caso, também as frequências. -Ao receber o certificado, deve ser feita uma análise crítica do seu conteúdo no sentido de validá-lo e checar o critério de aceitação tais como, erros máximos permissíveis, deriva, ou outros aplicáveis. <p>Se o laboratório fizer uma calibração do instrumento antes de ser enviado para calibração externa, e outra calibração após o recebimento do instrumento, ele também estará realizando uma comparação interlaboratorial.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 19 Item 4.7 Atendimento ao cliente

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Atendimento ao cliente	<p>4.7 O laboratório deve estar disposto a cooperar com os clientes ou com os seus representantes, para esclarecer o pedido do cliente e para monitorar o desempenho do laboratório em relação ao trabalho realizado, desde que o laboratório assegure a confidencialidade em relação a outros clientes.</p> <p>Realimentação do cliente: Procurar obter retorno do cliente, tanto positivo quanto negativo. Esta realimentação deve ser usada para aprimorar o sistema de gestão do laboratório, as atividades de ensaio e calibração e o atendimento ao cliente.</p> <p>Exemplos: Pesquisas de satisfação dos clientes; Análise crítica dos relatórios de ensaios com os clientes.</p>	<p>Oportunidade de conscientizá-lo para a necessidade de serviços de qualidade assegurada e esclarecer também a respeito do certificado de calibração, e de que forma ele vai utilizar aqueles resultados.</p> <p>Permitir aos clientes, sempre que possível, o acesso ao laboratório quando da calibração do seu instrumento.</p> <p>Pesquisa de opinião é uma importante ferramenta para verificar a satisfação do cliente com relação aos serviços realizados.</p> <p>Os contatos com o cliente devem ser registrados para que se tornem uma evidência.</p> <p>Oferecimento de palestras e treinamento aos clientes e página informativa na Internet são formas de evidenciar o cumprimento do requisito.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 20 Item 4.8 Reclamações

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Reclamações	<p>4.8 O laboratório deve ter uma política e procedimento para solucionar as reclamações recebidas de clientes ou de outras partes.</p> <p>Devem ser mantidos registros de todas as reclamações, das investigações e ações corretivas implementadas pelo laboratório.</p>	<p>O laboratório deve definir a responsabilidade pelo recebimento da reclamação, os responsáveis pelo registro, investigação e ação corretiva, e retorno da solução ao cliente.</p> <p>O laboratório deve investigar a causa raiz do problema para eliminá-lo de uma vez por todas. Algumas reclamações podem ser subsídios para ações preventivas.</p> <p>Para reclamações improcedentes, cabe algum esclarecimento ao cliente que pode não estar tendo um correto entendimento.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 21 Item 4.9 Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conforme

Seção		Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conforme	4.9	O laboratório deve ter 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 seus próprios procedimentos ou com os requisitos acordados com o cliente.	Devem ser estabelecidas políticas e procedimentos para sistematizar o controle dos trabalhos não conformes, que incluam: a) Designar responsáveis pelo gerenciamento do trabalho não conforme, para estabelecer ações (incluindo interrupção do trabalho/ retenção de relatórios de ensaio e certificados/laudos). b) Avaliação da importância do trabalho não conforme; c) Efetuar imediatamente a correção, junto com qualquer decisão sobre a aceitação do trabalho não conforme; d) Quando necessário notificar o cliente; e) Responsabilidade e autoridade definida para retomada do trabalho. Iniciar ações corretivas quando a avaliação feita sobre o trabalho não conforme indicar que este pode se repetir ou ainda que existam dúvidas sobre as operações do laboratório com relação às políticas e procedimentos.

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 22 Item 4.10 Melhoria

Seção		Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Melhoria	4.10	O laboratório deve aprimorar continuamente a eficácia do seu sistema de gestão por meio do uso da política da qualidade, objetivos da qualidade, resultados de auditorias, análise de dados, ações corretivas e preventivas e análise crítica pela direção.	Estabelecer sistemáticas de avaliação e retroalimentação de todas as entradas do sistema da qualidade para busca da melhoria contínua seja através de revisão de procedimentos, definição de novas metas, ampliação de objetivos e adequação de políticas.

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 23 Item 4.11 Ação Corretiva

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Ação corretiva	<p>4.11 O laboratório deve estabelecer uma política e um procedimento e deve designar autoridades apropriadas para implementar ações corretivas quando forem identificados trabalhos não conformes ou desvios das políticas e procedimentos no sistema de gestão ou nas operações técnicas.</p> <p>Análise de Causas: Deve ser determinada a causa-raiz do problema.</p> <p>As causas potenciais podem incluir: Requisitos do cliente; Métodos e procedimentos; Habilidades e treinamento do pessoal; Equipamento; Materiais de consumo.</p>	<p>Deve estabelecer política e procedimento para implementar as ações corretivas incluindo análise de causas, seleção de ações corretivas, e sua monitorização para verificar a eficácia.</p> <p>Fontes para iniciar e registrar ações corretivas: Problemas com o sistema de gestão ou com a aplicação dos procedimentos e instruções; Problemas com as operações técnicas do laboratório; Controle do trabalho não conforme; Auditorias internas e externas; Análise crítica pela direção; Realimentação de clientes; Observações do pessoal.</p> <p>Deve haver alguma evidência de que um acompanhamento da eficácia da ação corretiva foi realizado. Uma possibilidade é verificar durante a auditoria interna. Se for evidenciado que a ação corretiva não foi eficaz, o laboratório deve ter um processo para determinar porque a ação não foi efetiva. Uma investigação posterior deve ser realizada para eliminar a não conformidade de tal forma que previna a ocorrência da mesma não conformidade ou similar.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 24 Item 4.12 Ação preventiva

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Ação preventiva	<p>4.12</p> <p>Devem ser identificadas as melhorias necessárias e potenciais fontes de não conformidades, sejam técnicas ou referentes ao sistema de gestão.</p> <p>Quando forem identificadas oportunidades de melhoria ou se forem requeridas ações preventivas, devem ser desenvolvidos, implementados e monitorados planos de ação para reduzir a probabilidade de ocorrência de tais não conformidades e para aproveitar as oportunidades de melhoria.</p> <p>Os procedimentos para ações preventivas devem incluir o início destas ações e a aplicação de controles para garantir que elas sejam eficazes.</p>	<p>A ação preventiva é um processo pró-ativo para identificação de oportunidades de melhoria e para prevenir o surgimento de não conformidades ao invés de uma reação a identificação de problemas ou reclamações.</p> <p>O laboratório deve identificar as potenciais fontes de não conformidades, como por exemplo: Erro sistemático da indicação de um instrumento de medição: normalmente estimado pela média dos erros de indicação de um número apropriado de medições repetidas; análise de tendência; resultados de comparações ou auditorias de medição; ensaios de proficiência; observações em relatórios de auditoria interna ou avaliações da Cgcre/Inmetro; relatórios de análise crítica pela gerência; gráficos de controle de instrumentos e sugestões de funcionários.</p> <p>Onde a necessidade de melhorias for identificada, um plano de ação deve ser desenvolvido, incluindo responsabilidades e prazos. Quando o plano for implementado, deve ser monitorado para verificar se a melhoria foi realizada e é efetiva.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 25 Item 4.13 Controle de registros

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Controle de registros	<p>4.13</p> <p>O laboratório deve estabelecer e manter procedimentos para identificar, coletar, indexar, acessar, arquivar, armazenar, manter e dispor os registros técnicos e da qualidade.</p> <p>Os registros da qualidade devem incluir relatórios de auditorias internas e de análises críticas pela direção, assim como registros de ações corretivas e preventivas.</p> <p>Todos os registros devem ser legíveis e devem ser armazenados e preservados em ambiente adequado.</p> <p>Registros Técnicos: Os registros originais, dados derivados dos ensaios/calibração devem ser mantidos e serem suficientes para identificar os fatores que possam afetar a incerteza e possibilitar que a calibração seja repetida em condições próximas das condições originais.</p> <p>Os registros técnicos devem conter a identificação do responsável pela realização da calibração e pela conferência dos resultados.</p>	<p>Estabelecer e manter procedimentos para identificar, agrupar, indexar, acessar, arquivar, armazenar, manter e dispor registros técnicos e da qualidade.</p> <p>Estabelecer o tempo de guarda dos registros levando em consideração os seguintes aspectos: supervisões da Cgcre/Inmetro; determinações legais; reclamação de clientes; necessidade de manter um histórico dos instrumentos, estudos de tendência de equipamentos, necessidade de preservação do conhecimento do laboratório, manutenção de registros que permitam a repetição de ensaios ou calibrações e manter uma linha de auditoria. O tempo de retenção deve ser documentado e disponível para revisão.</p> <p>Os laboratórios devem saber se os seus clientes ou órgãos reguladores tem requisitos específicos para retenção dos registros.</p> <p>O backup de todos os documentos deve ser evidenciado.</p> <p>Os registros podem estar em papel ou em meios eletrônicos, devendo ser assegurada a confidencialidade e segurança desses registros.</p> <p>O laboratório deve estabelecer sistemáticas para proteger, fazer cópias de segurança e prevenir alterações e acessos não autorizados aos registros eletrônicos. Quando o técnico preenche os dados na folha de registro e depois os transfere para uma planilha para efetuar os cálculos, a folha original deverá ser mantida. As alterações devem ser confirmadas por meio de rubrica ou assinatura da pessoa que realizou a alteração.</p> <p>Exemplos de registros técnicos: Formulários; Folhas de trabalho; Contratos; Livros de trabalho; Folhas de conferência; Notas de Trabalho; Gráficos de controle; Relatório de ensaios; Certificados de calibração externos internos.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 26 Item 4.14 Auditorias internas

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Auditorias internas	<p>O laboratório deve, periodicamente e de acordo com um cronograma e um procedimento predeterminado, realizar auditorias internas das suas atividades para verificar se suas operações continuam a atender os requisitos do sistema de gestão e desta Norma.</p> <p>O Laboratório deve tomar ações em tempo hábil quando as constatações da auditoria levarem a uma conclusão que os resultados do laboratório podem ser sido afetados.</p> <p>Devem ser registradas a área de atividade auditada, as constatações de auditoria e as ações corretivas decorrentes.</p> <p>As atividades de acompanhamento da auditoria devem verificar e registrar a implementação e a eficácia das ações corretivas tomadas.</p>	<p>O laboratório deve ter um procedimento de auditorias internas para determinar se: a) as políticas do sistema de gestão, definidas no Manual da Qualidade, estão implementadas; b) todo o pessoal, em todos os níveis, está executando suas atribuições e responsabilidades de forma satisfatória; c) os procedimentos técnicos e do sistema de gestão estão sendo seguidos.</p> <p>É necessário que as auditorias internas sejam planejadas e realizadas de forma a revelar a extensão da conformidade a cada um dos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025 e do sistema de gestão, e devem servir para verificar as habilidades e a integridade de todos os níveis do gerenciamento do laboratório e do seu pessoal.</p> <p>É essencial que: a) o laboratório planeje as auditorias internas; b) o laboratório designe um Gerente da Qualidade (que pode ter outra denominação) como responsável pelo planejamento e organização das auditorias internas; c) os procedimentos das auditorias internas estejam documentados; d) as auditorias internas sejam realizadas por pessoal treinado e qualificado; e) as auditorias internas sejam, de fato, realizadas; f) as auditorias internas sejam conduzidas de acordo com um cronograma preestabelecido; g) as atividades auditadas e as ações corretivas decorrentes sejam registradas; h) as ações corretivas sejam imediatamente iniciadas pelo laboratório, de forma a corrigir todas as não-conformidades identificadas nas auditorias internas; i) as ações corretivas sejam eficazes e implementadas dentro dos prazos acordados; j) emissão de relatório da auditoria interna.</p> <p>A avaliação inicial, as reavaliações e as auditorias de medição realizadas pela Cgcre de forma nenhuma reduzem a responsabilidade do laboratório por realizar auditorias internas e análises críticas do sistema de gestão e das atividades de calibração e ensaio. Os avaliadores da Cgcre dão considerável ênfase ao exame dos registros dessas auditorias e análises críticas. A falta de atenção com respeito aos requisitos 4.14 e 4.15 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 é rapidamente revelada através da análise dos registros pertinentes. Ver DOQ-CGCRE-002, orientação para a Realização de Auditoria Interna e Análise Crítica em Laboratórios de Calibração e de Ensaio (INMETRO, 2011), para mais detalhes.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 27

Item 4.15 Análises críticas pela direção

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Análises críticas pela direção	<p>4.15 De acordo com um cronograma e um procedimento, a Alta Direção do laboratório deve realizar periodicamente uma análise crítica do sistema de gestão do laboratório e das atividades de ensaio e/ou calibração, para assegurar sua contínua adequação e eficácia, e para introduzir mudanças ou melhorias necessárias.</p> <p>As constatações da reunião de análise crítica devem ser registradas. As ações devem ser realizadas em um prazo adequado.</p>	<p>Laboratório deve ter procedimento para conduzir a análise crítica do sistema da qualidade pela gerência executiva do laboratório para assegurar a eficácia, introduzir mudanças ou melhorias necessárias.</p> <p>O procedimento deve contemplar cronograma, periodicidade definida (recomendação: ao menos uma vez ao ano), e relação dos participantes indispensáveis para realização da análise crítica do seu sistema da qualidade, realizada pela gerência executiva do laboratório. Inclua o requisito de emissão de relatório da análise crítica.</p> <p>As reuniões regulares da gerência podem ser consideradas parte da análise crítica.</p> <p>Todos os itens que devem ser considerados deverão estar descritos no Manual da Qualidade e/ou procedimentos e para a organização da pauta devem ser avaliados pelo menos os seguintes itens: a) adequação das políticas e procedimentos; b) relatórios gerenciais; c) resultados de auditorias internas realizadas após a última análise crítica; d) ações corretivas e preventivas; e) resultados de auditorias realizadas por clientes e outras organizações; f) resultado das avaliações, supervisões ou reavaliações da Cgcre/Inmetro; g) resultados de participação em ensaios de proficiência ou comparações interlaboratoriais; h) mudanças no volume e tipo de trabalho; i) informações referentes à reclamação de clientes, pesquisas de opinião e outras necessidades dos clientes; j) resultados de controles internos da qualidade.</p> <p>É essencial a presença do responsável pela aprovação do Manual da Qualidade.</p> <p>É recomendável que o gerente da qualidade seja responsável por assegurar que as ações corretivas sejam realizadas de maneira sistemática e também pelo controle dos prazos.</p> <p>Ver DOQ-CGCRE-002, orientação para a Realização de Auditoria Interna e Análise Crítica em Laboratórios de Calibração e de Ensaio (INMETRO, 2011), para mais detalhes.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 28 Item 5.1 Generalidades

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Generalidades	<p>5.1 Diversos fatores determinam a correção e a confiabilidade das calibrações realizadas pelo laboratório.</p> <p>Esses fatores incluem contribuições de: fatores humanos (5.2); acomodações e condições ambientais (5.3); métodos de ensaio e calibração, incerteza e validação de métodos (5.4); equipamentos (5.5); rastreabilidade da medição (5.6); amostragem (5.7); manuseio de itens de ensaio e calibração (5.8).</p> <p>A extensão na qual os fatores contribuem para a incerteza total da medição difere consideravelmente entre calibrações.</p> <p>O laboratório deve levar em conta esses fatores no desenvolvimento dos métodos e procedimentos de calibração, no treinamento e qualificação do pessoal e na seleção e calibração do equipamento que utiliza.</p>	<p>Tendo em vista as diversas contribuições que podem afetar os resultados das calibrações, torna-se razoável considerar nos desenvolvimentos de métodos e procedimentos de calibração, nos treinamentos e qualificação do pessoal e nas seleções e calibrações dos equipamentos, ponderações e requisitos conforme detalhamentos das subseções seguintes.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 29

Item 5.2 Pessoal

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Pessoal	<p>A direção do laboratório deve assegurar a competência de todos que operam equipamentos específicos, realizam ensaios e/ou calibrações, avaliam resultados e assinam relatórios de ensaio e certificados de calibração. Quando for utilizado pessoal em treinamento, deve ser feita uma supervisão adequada.</p> <p>O pessoal que realiza tarefas específicas deve ser qualificado com base na formação, treinamento, experiência apropriada e/ou habilidades demonstradas, conforme requerido.</p> <p>A direção do laboratório deve estabelecer as metas referentes à formação, treinamento e habilidades do pessoal do laboratório.</p> <p>O pessoal utilizado pode ser empregado ou contratado.</p> <p>Manter descrições das funções atuais do pessoal gerencial, técnico e pessoal-chave de apoio, envolvidos nas calibrações.</p> <p>Manter registros das autorizações, competências, qualificações profissionais e educacionais, treinamento, habilidades e experiências relevantes de todo o pessoal técnico, incluindo pessoal contratado.</p>	<p>Deve ser assegurada pela gerência a qualificação e a competência de todo o pessoal, que deverá ser em número suficiente para que não haja sobrecarga trabalho/horário. A supervisão adequada do pessoal em treinamento deve ser observada e registrada.</p> <p>Como metas entende-se um plano do que se pretende atingir para cada função ou um plano individual para cada funcionário.</p> <p>O Pessoal responsável por opiniões e interpretações incluídos nos relatórios também deve: Ter conhecimento relevante da tecnologia utilizada na fabricação do item, ou o modo como é utilizado; Entendimento do significado dos desvios encontrados.</p> <p>Signatários autorizados: A gerência técnica indica metrologistas experientes para serem avaliados durante a visita inicial da Cgcre/Inmetro. Esses metrologistas serão responsáveis pelo conteúdo técnico dos certificados, pela avaliação dos resultados, dos dados e das incertezas. Necessita conhecer detalhadamente os procedimentos de calibração, tratamento e análise de dados e incerteza de medição, de forma que seja capaz de aprovar os resultados. Todos os signatários são avaliados pela equipe da Cgcre/Inmetro, o que não necessariamente acontece com os técnicos. Eles devem conhecer os procedimentos de calibração/ensaio e implementá-los corretamente. O signatário deve conhecer as prováveis fontes de erros e incertezas e como se determinam os erros sistemáticos e calcula a incerteza de medição. Na avaliação, as calibrações realizadas pelos metrologistas são acompanhadas de forma que o técnico demonstre sua qualificação para realizar a medição/ensaio conforme o procedimento. A escolha do técnico pode ser amostral.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 30 Item 5.3 Acomodações e condições ambientais

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Acomodações e condições ambientais	<p>5.3</p> <p>As instalações do laboratório para calibração, incluindo, mas não se limitando a fontes de energia, iluminação e condições ambientais, devem ser tais que facilitem a realização correta dos ensaios e/ou calibrações.</p> <p>O Laboratório deve monitorar, controlar e registrar as condições ambientais, conforme requerido nas especificações técnicas.</p> <p>O laboratório deve assegurar que as condições ambientais não invalidem os resultados ou afetem adversamente a qualidade requerida de qualquer medição.</p> <p>O laboratório deve monitorar, controlar e registrar as condições ambientais conforme requerido pelas especificações, métodos e procedimentos pertinentes, ou quando elas influenciam a qualidade dos resultados.</p> <p>Deve haver uma separação efetiva entre áreas vizinhas nas quais existam atividades incompatíveis.</p> <p>O acesso e o uso de áreas que afetem a qualidade dos ensaios e/ou calibrações devem ser controlados.</p> <p>Devem ser tomadas medidas que assegurem uma boa limpeza e arrumação no laboratório.</p>	<p>Esse é um requisito importante para garantia dos resultados das calibrações, pois o valor de uma medida atribuída a um padrão é calculado em função de determinadas condições, que estão de acordo com as especificações do fabricante, e deverão ser reproduzidas sob as mesmas condições.</p> <p>A temperatura quase sempre é um fator de influência, e deve ser definida de acordo com o tipo de calibração realizada, verificando se a necessidade é pela baixa temperatura ou pelo controle da sua variação durante a calibração.</p> <p>Quando as especificações estiverem fora do controle do laboratório, as calibrações/ensaios devem ser interrompidas.</p> <p>Os instrumentos de controle do laboratório também devem constar no programa de calibração.</p> <p>Observar que, em muitos casos, o controle da umidade não é crítico para a calibração e visa o conforto ambiental. Neste caso, a faixa deve ser larga o bastante para não dificultar o controle do laboratório, não esquecendo, porém da interdependência entre a umidade relativa e a temperatura. Nos casos de umidade muito baixa podemos identificar o aparecimento de eletricidade estática, e para umidade alta observamos redução da resistência de isolamento, com problemas nos contatos de instrumentos elétricos.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 31 Item 5.4 Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos	<p>5.4 O laboratório deve utilizar métodos e procedimentos apropriados para todas as calibrações dentro do seu escopo. Seleção de Métodos: Os métodos devem atender às necessidades do cliente; Preferencialmente utilizar métodos publicados por organizações técnicas respeitáveis; Podem ser utilizados métodos desenvolvidos pelo laboratório, desde que validado.</p> <p>A introdução de métodos de ensaio e calibração desenvolvidos pelo laboratório, para uso próprio, deve ser uma atividade planejada e designada a pessoal qualificado e equipado com recursos adequados. Estes métodos devem ser submetidos a acordo com o cliente e devem incluir uma especificação clara dos requisitos do cliente e sua finalidade. O método desenvolvido deve ser devidamente validado, antes de ser utilizado.</p> <p>Validação é a confirmação por exame e fornecimento de evidência objetiva de que os requisitos específicos para um determinado uso pretendido são atendidos.</p> <p>Um laboratório de calibração ou um laboratório de ensaio que realiza suas próprias calibrações deve ter e deve aplicar um procedimento para estimar a incerteza de medição de todas as calibrações e tipos de calibrações.</p> <p>Controle de dados: software validado e adequado para uso; procedimentos para proteção de dados; Computadores conservados e em condições operacionais adequadas.</p>	<p>Os procedimentos de calibração são sempre necessários e devem conter ao menos as seguintes informações: 1. Identificação; 2. Escopo; 3. Descrição do item a ser calibrado; 4. Parâmetros ou grandezas e faixas a serem determinados; 5. Padrões de referência; 6. Condições ambientais requeridas e período de estabilização necessário; 7. Descrição do procedimento, incluindo fixação de marcas de identificação, manuseio, transporte, armazenamento e preparação de itens. Verificações a serem feitas antes do início do trabalho. Verificação do funcionamento apropriado do equipamento. Métodos de registro das observações e dos resultados. Quaisquer medidas de segurança a serem observadas; 8. Critérios ou requisitos para aprovação/rejeição; 9. Dados a serem registrados e métodos de análise e apresentação; 10. Incerteza, ou o procedimento para estimativa de incerteza. O laboratório deve ter procedimento documentado para a determinação da sua melhor capacidade de medição e para a determinação das incertezas de medição de todas as calibrações que realiza e que fazem parte do seu escopo de calibração. Para mais detalhes dos cálculos de incerteza ver Guia para a expressão de incerteza de medição - GUM (INMETRO, 2012a), e NIT-DICLA-021 - Expressão da incerteza de medição por laboratórios de calibração (INMETRO, 2013a).</p> <p>Para garantir o controle de dados, preferencialmente emitir certificados em formato não editável e criptografado.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 32 Item 5.5 Equipamentos

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Equipamentos	<p>5.5 Laboratório deve estar aparelhado com todos os equipamentos necessários para o desempenho correto dos ensaios.</p> <p>Os equipamentos e seus softwares usados para ensaio, calibração e amostragem devem ser capazes de alcançar a exatidão requerida e devem atender às especificações pertinentes aos ensaios e/ou calibrações em questão.</p> <p>Equipamentos operados por pessoal autorizado. Instruções atualizadas sobre o uso e manutenção do equipamento (incluindo manuais do fabricante).</p> <p>Deve haver identificação dos equipamentos.</p> <p>Registros dos equipamentos devem conter: Nome do item do equipamento; Nome do fabricante, modelo, número de série; Verificações de que o equipamento atende as especificações; Localização; Instruções do fabricante ou referência à sua localização; Datas, resultados e cópias de relatórios e certificados de todas as calibrações e data da próxima calibração; Plano de manutenção e manutenções realizadas.</p> <p>Deve haver procedimento para manuseio, transporte, armazenamento dos equipamentos de medição.</p>	<p>Não é necessário programa de manutenção preventiva para todos os equipamentos, só quando o fabricante recomendar.</p> <p>Devem ser estabelecidos programas de calibração para as grandezas ou valores-chave dos instrumentos, quando estas propriedades tiverem um efeito significativo sobre os resultados.</p> <p>Registros dos equipamentos devem conter: Nome do item do equipamento; Nome do fabricante, modelo, número de série; Verificações de que o equipamento atende as especificações; Localização; Instruções do fabricante ou referência à sua localização; Datas, resultados e cópias de relatórios e certificados de todas as calibrações e data da próxima calibração; Plano de manutenção e manutenções realizadas.</p> <p>Retirar do serviço equipamento que produza resultados suspeitos e colocar em prática o procedimento de Trabalho Não Conforme: Indicar a situação de calibração; Proteger o equipamento contra ajustes que invalidariam os resultados das calibrações.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 33 Item 5.6 Rastreabilidade de medição

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Rastreabilidade da medição	<p>O laboratório deve ter procedimento e programa para calibração dos equipamentos.</p> <p>Necessidade de calibração para os equipamentos que tenham efeito significativo sobre a exatidão ou validade dos resultados.</p> <p>O laboratório deve estabelecer e manter um programa de calibração para todos os equipamentos que influenciem no resultado das medições, inclusive as medições subsidiárias (condições ambientais). Quando forem utilizados serviços externos, deverão ser utilizados laboratórios acreditados.</p> <p>Laboratório deve incluir os seus padrões de referência no seu programa de calibração.</p> <p>Verificações intermediárias: o laboratório deverá ter procedimento e cronograma definidos e os resultados arquivados. A finalidade é manter o “status” de calibração dos padrões de referência primário, de transferência e de trabalho e dos materiais de referência.</p> <p>Transporte e armazenamento: Este requisito é relativo aos padrões de referência e materiais de referência do laboratório. O laboratório deve elaborar um procedimento, ou incluir as práticas no procedimento referente ao manuseio.</p>	<p>Um dos principais fatores que influenciam na exatidão das medições realizadas por um laboratório é a exatidão do instrumento de medição, e o melhor meio de avaliar a exatidão de um instrumento de medição é compará-lo com outro instrumento de medição ou padrão mais exato.</p> <p>O processo de relacionar um resultado de medição ou valor de um padrão, por meio de uma cadeia ininterrupta de calibrações, até um padrão nacional ou internacional é conhecido como rastreabilidade.</p> <p>Se o laboratório só calibrar o padrão sem utilizar as verificações intermediárias, ele poderá constatar após a próxima calibração que o instrumento sofreu uma grande variação no seu resultado de calibração.</p> <p>Nesse momento, o laboratório deverá investigar a partir de quando ocorreu o problema. Se as calibrações dos clientes foram afetadas, emitir suplementos e até mesmo refazer calibrações. Porém, se ele realizar verificação intermediária pode detectar uma pequena variação e tomar as providências necessárias.</p> <p>Podem ser incluídas nesse procedimento as práticas do laboratório relativas aos seus padrões para efetuar em segurança o seu transporte, manuseio, armazenamento e uso para garantir sua integridade. No caso dos padrões de referência isso é aplicado no transporte para calibração externa, ou para ser utilizado em calibrações em campo. Informar se o padrão requer embalagem especial, ou cuidados extras.</p>

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 34 Item 5.7 Amostragem

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Amostragem	5.7 O laboratório deve ter um plano e procedimento para amostragem, disponível no local onde ela é realizada. Este requisito é aplicável somente a laboratórios cujo trabalho envolve extração de amostras como parte do ensaio. Existem laboratórios que ensaiam somente os itens enviados para eles, e neste caso o requisito não se aplica.	Em calibração, o único caso aplicável mencionado por COUTINHO (2004, p. 89) para esse item é relativo a termopares. O laboratório pode adquirir um rolo de fio e retirar amostras do início, do meio e do fim, para realizar as medições e, a partir das partes, definir o valor para o rolo. Obs.: este item não é aplicável ao escopo dessa pesquisa.

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 35 Item 5.8 Manuseio de itens de ensaio e calibração

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Manuseio de itens de ensaio e calibração	5.8 O laboratório deve ter procedimentos para o transporte, recebimento, manuseio, proteção, armazenamento, retenção e/ou remoção dos itens de ensaio e/ou calibração, incluindo todas as providências necessárias para a proteção da integridade do item de ensaio ou calibração e para a proteção dos interesses do laboratório e do cliente. O laboratório deve ter um sistema para identificação de itens de ensaio e/ou calibração. No ato do recebimento do item de ensaio ou calibração, devem ser registradas as anormalidades ou desvios das condições normais ou especificadas. O laboratório deve ter procedimentos e instalações adequadas para evitar deterioração, perda ou dano no item de ensaio ou calibração durante o armazenamento, manuseio e preparação.	Estabelecer um procedimento de manuseio de itens de forma a assegurar o adequado transporte, recebimento, manuseio, proteção, armazenamento, retenção e/ou remoção dos itens de calibração. Envolve ações e cuidados desde a chegada do instrumento no laboratório até sua devolução ao cliente. Estabelecer um sistema de identificação única para cada instrumento, preferencialmente alfanumérico. Estabelecer uma lista de verificação para o recebimento do instrumento, registrando anormalidades e avarias da inspeção visual ou testes de bancada. Estabelecer infraestrutura laboratorial adequada para o armazenamento, manuseio e preparação do instrumento, considerando controle de umidade/temperatura e caixas com proteção, quando o for o caso. Caso haja necessidade de transporte para outro laboratório subcontratado, medidas de proteção devem ser adotadas para garantir a integridade do instrumento e informações.

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 36 Item 5.9 Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração	5.9 O laboratório deve ter procedimento documentado para o planejamento e a análise crítica dos resultados. Os procedimentos adotados pelo laboratório para monitorar a validade dos ensaios e calibrações devem ser registrados de forma que as tendências sejam detectáveis e possa se fazer uma análise crítica dos resultados, que serão utilizados como suporte para implementação de ações preventivas quando necessário.	O programa de comparação interlaboratorial ou ensaio de proficiência é uma das alternativas de mecanismo de controle da qualidade dos resultados. Nas avaliações o avaliador busca pelo menos um dos mecanismos previstos como, por exemplo, comparações intralaboratoriais. Deve ser observada a importância das comparações interlaboratoriais, pois neste caso, são avaliados sistemas diferentes. A participação do laboratório em ensaios de proficiência é o mecanismo utilizado tanto por ele, quanto pela Cgcre/Inmetro, tanto para controle da qualidade dos resultados, quanto para demonstrar sua competência. Para mais detalhes sobre os requisitos para a participação de laboratórios em ensaios de proficiência, ver a norma NIT-DICLA-026 (INMETRO, 2015d). Nos ensaios ou calibrações replicadas, utilizando-se dos mesmos métodos ou de métodos diferentes, durante o processo de calibração ou ensaio, o técnico deverá repetir a medição. Não é a mesma sistemática de repetir o ponto, e sim voltar às condições iniciais e iniciar o processo.

Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

Tabela 37 Item 5.10 Apresentação de resultados

Seção	Principais requisitos da NBR ISO/IEC 17025:2005	Instruções e propostas de ações
Apresentação de resultados	<p>Os resultados de cada calibração devem ser relatados com exatidão, clareza, objetividade, sem ambiguidade e de acordo com instruções específicas dos métodos de calibração.</p> <p>Os resultados devem ser relatados, normalmente, num relatório de ensaio ou num certificado de calibração e devem incluir toda a informação solicitada pelo cliente e necessária à interpretação dos resultados do ensaio ou calibração e toda a informação requerida pelo método utilizado.</p>	<p>Nos certificados/relatórios de calibração o laboratório deve se preocupar em utilizar a terminologia definida no Vocabulário Internacional de Metrologia, INMETRO (2012b).</p> <p>Caso hajam opiniões ou interpretações, estas devem ser precedidas da frase: “As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório”. A Cgcre/Inmetro não acredita opinião e interpretações, porém, entende que estas informações são importantes para o cliente.</p> <p>Relatar os resultados das calibrações realizadas antes e depois do ajuste ou reparo.</p> <p>Deve haver uma identificação clara do final do relatório/certificado e a data da realização do mesmo.</p> <p>No caso dos postulantes à acreditação, o laboratório só poderá utilizar a logomarca após a acreditação. Porém, na fase de auditoria de medição, ele deverá apresentar o certificado da calibração de acordo com o documento orientativo do Inmetro DOQ-CGCRE-047 - Orientações para a apresentação de certificado de calibração de medidores de pressão, (INMETRO, 2013b).</p> <p>É obrigatória a utilização do símbolo da acreditação em certificados emitidos pelos laboratórios acreditados caso estes façam referência à acreditação, acordo NIE-CGCRE-009, uso da marca, do símbolo e de referências à acreditação (INMETRO, 2016e).</p> <p>A Cgcre/Inmetro não aceita o uso de assinatura digitalizada. Deve ser mantido “backup” dos certificados emitidos.</p>

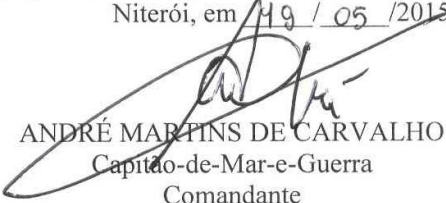
Fonte: adaptado pelo Autor (2016).

9.2 REQUERIMENTO (DEFERIDO) PARA ESTUDO DE CASO NA BACS

Sr. Comandante da Base “Almirante Castro e Silva”

DEFERIDO, de acordo com o princípio constitucional da eficiência da Administração Pública (caput do art. 37, CRFB/88).

Niterói, em 19 / 05 / 2015.


ANDRÉ MARTINS DE CARVALHO
Capitão-de-Mar-e-Guerra
Comandante


MANOEL PAULO DA SILVA LIMA, 09.1416.00, Engenheiro de Tecnologia Militar, NS-6101 AV, Mat. SIAPE 1740988 do Quadro do Pessoal Civil da Marinha, servindo nesta Base “Almirante Castro e Silva”, aluno do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional em Montagem Industrial da Universidade Federal Fluminense, acordo declaração de 14 de abril de 2015 - autenticidade 7A52.44EF.65DC.AFF5 (anexo), requer a V. Exa. que se digne conceder autorização para:

- Desenvolvimento de estudos e pesquisas acadêmicas no Projeto de Acreditação do Laboratório de Metrologia do Departamento Industrial, para fins de emissão de dissertação ao referido Mestrado Profissional da UFF, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre;
- Os estudos e pesquisas serão coordenados e orientados pela Professora Titular da Universidade Federal Fluminense, Sra Fabiana Rodrigues Leta, Doutora em Engenharia Mecânica, conforme Curriculum Vitae Lattes CNPQ em anexo;
- O objetivo do estudo é propor uma metodologia orientativa e prática para acreditação de outros Laboratórios de calibração da Marinha do Brasil, tomando por base as experiências e conhecimentos adquiridos em um estudo de caso do Laboratório de Metrologia da BACS, sob o seguinte título: “METODOLOGIA PARA ACREDITAÇÃO DE LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO NA MARINHA DO BRASIL: ESTUDO DE CASO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BASE DE SUBMARINOS”.

Somente serão publicadas informações e documentos com classificação ostensiva e/ou já públicos, sendo assinado um termo de confidencialidade por este servidor com esse compromisso. O servidor compromete-se em submeter periodicamente à apreciação do Chefe do Departamento Industrial da Base todos os avanços do estudo, validando a versão final para defesa da dissertação, prevista para ocorrer até o primeiro semestre de 2016. Todos os estudos e pesquisas serão realizados fora do horário de expediente, sem comprometimento às atividades funcionais do servidor.


Nestes termos, pede deferimento.

Niterói, em 30 de ABRIL de 2015.


MANOEL PAULO DA SILVA LIMA
ETM (SCNS) 09.1416.00

9.3 INSTRUMENTO DE PESQUISA – QUESTIONÁRIO *SURVEY*

[✎ Editar este formulário](#)



**Universidade
Federal
Fluminense**

MESTRADO PROFISSIONAL
Montagem Industrial
Universidade Federal Fluminense

Questionário de Pesquisa Acadêmica

**PESQUISA ACADÊMICA JUNTO AOS
LABORATÓRIOS DE CALIBRAÇÃO DE MEDIDORES
DE PRESSÃO**

Pesquisa sobre as práticas adotadas na implantação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 no processo de acreditação de laboratórios de calibração de instrumentos do grupo de serviço pressão (manômetros e manovacuômetros).

Objetivo: Identificar as melhores práticas e as dificuldades na implantação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, para fins de análises e publicações das estatísticas apuradas em artigo técnico e em dissertação do Mestrado Profissional em Montagem Industrial da Universidade Federal Fluminense.

A pesquisa é conduzida pelo mestrando eng. Manoel Paulo da S. Lima, sob a orientação da Profa. Dra. Fabiana R. Leta da Universidade Federal Fluminense.

Todos os dados informados pela empresa/laboratório serão tratados com total confidencialidade pelo pesquisador e pela Universidade, devendo-se destacar que os resultados serão apresentados de forma global, sem qualquer possibilidade de identificação de informações específicas de cada laboratório participante da pesquisa.

Entrevistados: A pesquisa foi enviada para todos os laboratórios pertencentes à Rede Brasileira de Calibração (RBC) do grupo de serviço pressão, laboratórios postulantes ou que já pertenceram a RBC, e laboratórios que se adequaram a norma, mas não solicitaram a acreditação por motivos internos.

Solicitamos, portanto, sua colaboração respondendo ao questionário até 31 de agosto de 2015.

Esperando contar com seu valioso apoio, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos que julgarem necessários.

Manoel Paulo da S. Lima
Mestrando - Matrícula nº
manoelpaulo@id.uff.br -
Escola de Engenharia
Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Montagem Industrial
Universidade Federal Fluminense - UFF
<http://www.mpmontagem.uff.br/>

***Obrigatório**

1. Nome do respondente dessa pesquisa? *

2. Função/cargo do respondente no laboratório? *

- Gerente da Qualidade
- Gerente Técnico
- Técnico de calibração
- Diretor
- Presidente
- Outro:

3. Número de funcionários (ou colaboradores) do laboratório por função: *

	Até 3 profissionais	De 4 a 10 profissionais	De 11 a 20 profissionais	De 21 a 50 profissionais	Acima de 50 profissionais
Alta direção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gerencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Técnico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Administrativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Tipo do Laboratório? *

- Privado, com fins lucrativos.
- Privado, sem fins lucrativos.
- Órgão público federal não militar.
- Órgão público federal do Exército Brasileiro.
- Órgão público federal da Força Aérea Brasileira.
- Órgão público federal da Marinha do Brasil.
- Outro:

5. Caso o laboratório seja pertencente a RBC-Inmetro, favor informar o número da Acreditação, caso não pertença, favor informar o site ou o nome do laboratório com endereço e contatos: *

Essas informações validam as respostas e serão tratadas como confidenciais.

6. Perfil de Qualificação/Formação do Pessoal do Laboratório: *

	Nível médio	Nível médio técnico	Nível médio técnico com CREA	Nível superior	Nível superior com CREA	Outro
Gerente Técnico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gerente da Qualidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Técnico de calibração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Capacidade mensal do laboratório em realizar calibrações de instrumentos do grupo de serviço pressão (manômetros e manovacuômetros): *

Quantidade total de calibrações que o laboratório pode fazer por mês.

- Até 50 calibrações/mês
- De 51 a 100 calibrações/mês
- De 101 a 200 calibrações/mês
- De 201 a 500 calibrações/mês
- Acima de 500 calibrações/mês
- Não realiza calibração em manômetros e manovacuômetros

8. Antes de iniciar o projeto de acreditação, o laboratório já possuía os seguintes recursos: *

	Sim	Parcialmente	Não
Infraestrutura (instalações, layout, controle ambiental)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipamentos (ferramentas, instrumentos auxiliares)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos de Tecnologia da Informação (hardware e software)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Padrões rastreados à RBC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pessoal qualificado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de Gestão da Qualidade implantado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Qual o principal motivo pelo interesse na acreditação do laboratório segundo a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, tendo em vista o seu caráter voluntário? *

- Atender à demanda do mercado, que exige em contrato esse requisito
- Atender à meta de planejamento estratégico de negócio da empresa/órgão
- Garantir aceitação internacional dos serviços de calibração
- Aumentar o nível de excelência e competência do laboratório
- Seguir tendência de outras empresas/órgãos já acreditados
- Outro:

10. Qual o tempo aproximado, em meses, gasto na implementação do Sistema de Gestão da Qualidade e atendimento a outros requisitos previstos na ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, até a solicitação de acreditação ao Inmetro? *

Computar o tempo entre a decisão em acreditar o laboratório até a solicitação no sistema orquestra do Inmetro.

- Até 6 meses
 De 7 a 12 meses
 De 13 a 24 meses
 Acima de 24 meses
 Outro:

11. O laboratório teve apoio de empresa de consultoria (ou outro órgão/profissional com experiência anterior) durante o processo de adequação à norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005? *

- Sim
 Não

12. Caso a resposta anterior tenha sido "Sim", favor responder as perguntas 12 e 13. Marque as opções onde houve apoio dessa consultoria/assessoria?

Favor marcar quantas alternativas forem evidenciadas.

- Treinamento de interpretação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
 Treinamento nas diretrizes e orientações previstas nas documentações emitidas pelo Inmetro
 Treinamento em cálculos de incerteza de medição
 Treinamento/realização de auditoria interna
 Fornecimento de modelos de procedimentos, registros e formulários
 Esclarecimentos pontuais em interpretações de requisitos normativos
 Mapeamento de processos
 Redesenho de processos
 Definição de políticas e objetivos do Sistema de Gestão da Qualidade
 Montagem do Laboratório (layout, equipamentos, controle ambiental entre outros)
 Participação em ensaios de proficiência
 Solicitação ao Inmetro (Registro de pedido, envio de documentos, apoio na auditoria)
 Outro:

13. Qual o grau de importância desse apoio de consultoria/assessoria nesse processo da acreditação do laboratório?

Responda numa escala de 1 (Nada importante) a 5 (Muito importante) qual o grau de relevância de um apoio de consultoria, assessoria ou metodologia de trabalho nesse processo da acreditação do laboratório

1 2 3 4 5

Nada importante Muito importante

14. Indique o percentual aproximado dos custos da implantação da acreditação do laboratório em relação ao seu faturamento anual: *

- Até 5%
- De 6% a 10%
- De 11% a 20%
- Acima de 20%
- Não sei informar

15. Qual o tempo aproximado, em meses, da solicitação de acreditação ao Inmetro até a emissão do certificado de acreditação? *

Tempo que o Inmetro gastou para analisar os documentos, realizar a auditoria e emitir o certificado, excluindo o tempo gasto pelo laboratório nos tratamentos às não conformidades identificadas nessas etapas

- Até 2 meses
- De 3 a 6 meses
- De 7 a 12 meses
- Acima de 12 meses
- Não se aplica
- Outro:

16. Assinale 3 itens da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 onde há maior incidência de não conformidades em auditorias do Inmetro para acreditação de laboratórios de calibração? *

- 4.1 Organização
- 4.2 Sistema de gestão
- 4.3 Controle de documentos
- 4.4 Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos
- 4.5 Subcontratação de ensaios e calibrações
- 4.6 Aquisição de serviços e suprimentos
- 4.7 Atendimento ao cliente
- 4.8 Reclamações
- 4.9 Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conforme
- 4.10 Melhoria
- 4.11 Ação corretiva
- 4.12 Ação preventiva
- 4.13 Controle de registros
- 4.14 Auditorias internas
- 4.15 Análises críticas pela direção
- 5.1 Generalidades
- 5.2 Pessoal
- 5.3 Acomodações e condições ambientais
- 5.4 Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos
- 5.5 Equipamentos
- 5.6 Rastreabilidade da medição
- 5.7 Amostragem

interlaboratorial por...						
Contratação do Inmetro para o processo de acreditação por...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. PESSOAL: Assinale o nível de adequação de cada prática apresentada abaixo como aplicação ideal ao laboratório de calibração: *

O item 5.2 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 trata do Pessoal do Laboratório.

	Não adequado	Pouco adequado	Indiferente	Consideravelmente adequado	Completamente adequado
O pessoal que realiza atividades diretas a calibração deve possuir formação técnica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Laboratório deve possuir uma política de treinamento baseada na gestão do conhecimento, contemplando formação inicial e continuada do profissional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Há necessidade de um plano de carreira para profissionais de metrologia, seja na iniciativa privada ou pública	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As instituições de ensino técnico deveriam possuir disciplinas obrigatórias de metrologia em suas grades curriculares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O profissional metrologista (Técnico de calibração) deve possuir treinamento e ter um mínimo de experiência nos métodos de calibração utilizados pelo laboratório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O profissional metrologista deve possuir conhecimentos de informática	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

(Pacote Office)

O profissional metrologista deve possuir conhecimentos de estatística	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O profissional metrologista deve conhecer a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Todas as calibrações devem ser supervisionadas e conferidas por profissional metrologista experiente e qualificado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL: Assinale o nível de adequação de cada afirmação apresentada abaixo como realidade do laboratório: *

O item 5.9 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 diz que os laboratórios devem comprovar a garantia da qualidade de resultados das calibrações, e cita, entre outros meios, a participação em ensaios de proficiência (programas de comparação interlaboratorial).

	Não adequado	Pouco adequado	Indiferente	Consideravelmente adequado	Completamente adequado
O processo, definido na norma do Inmetro NIT-DICLA-026 (requisitos para a participação de laboratórios em ensaios de proficiência) é coerente e os custos são compatíveis com os benefícios do programa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os custos para participação nos programas de comparação interlaboratorial são muito altos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O laboratório já participou de atividades de comparação interlaboratorial selecionada pela Cgcre.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Os programas de comparações interlaboratoriais poderiam ser substituídos por auditorias de					

medição da Cgcre, durante os processos de acreditação inicial ou manutenção da acreditação, avaliação esta realizada no local da auditoria.

21. PROGRAMA DE COMPARAÇÃO INTERLABORATORIAL: Ainda sobre esse tema, marque abaixo os três principais benefícios que o laboratório obtém com a participação em programas de comparação interlaboratorial: *

- Confirmação do desempenho competente
- Identificação de problemas na calibração
- Comparação de métodos e procedimentos
- Melhoria do desempenho
- Treinamento de funcionários
- Inspiração de confiança nos funcionários, na gerência e nos usuários externos de serviços de laboratório
- Comparação de capacidades de Técnicos de calibração
- Determinação da precisão e exatidão dos métodos
- Satisfação de agências reguladoras e de organismos de acreditação
- Outro:

22. Indique as normas, procedimentos e orientações que o laboratório utiliza como referência para as operações de calibração de manômetros e manovacuômetros: *

- ASME – B40-7 – 2005 - Gauges: Pressure Indicating Digital
- DIN EN 837-1:1997 Pressure gauges - Bourdon tube pressure gauges, dimensions, metrology, requirements and testing
- ABNT NBR 14105-1:2013 - Medidores de pressão - Parte 1: Medidores analógicos de pressão com sensor de elemento elástico - Requisitos de fabricação, classificação, ensaios e utilização
- DOQ-CGCRE-014 - Orientações para a realização de calibração de medidores digitais de pressão.
- DOQ-CGCRE-017 - Orientação para realização de calibração de medidores analógicos de pressão.
- Procedimento específico e validado internamente pelo laboratório
- Procedimento específico solicitado pelo cliente
- Outro:

23. Em relação a calibração dos manômetros e manovacuômetros analógicos/digitais, os documentos DOQ-CGCRE-014 e DOQ-CGCRE-017 do Inmetro orientam que a realização da calibração seja em balança de pressão ou com Padrão cuja classe de exatidão seja 4 vezes melhor que a do instrumento a ser calibrado. Sobre essa orientação, assinale a prática utilizada pelo laboratório: *

Os documentos DOQ-CGCRE-014 e DOQ-CGCRE-017 são orientações do Inmetro para a realização de calibração de medidores digitais e analógicos de pressão, respectivamente.

- O laboratório segue essa orientação em todas as calibrações.
- O laboratório segue essa orientação sempre que possível.

- O laboratório terceiriza o serviço quando necessário para seguir a orientação.
- O laboratório não segue essa orientação.
- Outro:

24. Em relação aos recursos para cálculos da incerteza de medição, assinale abaixo quais são utilizadas pelo laboratório: *

Documentos de referência utilizados nos cálculos de incerteza de medição: GUM 1995 ou JCGM 100:2008 – Guia para a expressão de incerteza de medição

- Planilha de cálculos automatizada (formulários e macros) de software comercial (Microsoft Excel, LibreOffice Calc), desenvolvida pelo laboratório
- Planilha de cálculos automatizada (formulários e macros) de software comercial (Microsoft Excel, LibreOffice Calc), desenvolvida por terceiros e validada pelo laboratório
- Software comercial para cálculos de incerteza de medição
- Software desenvolvido especificamente para o laboratório
- Provedores ou sites técnicos da internet
- Outro:

25. Ainda sobre os cálculos da incerteza de medição, assinale abaixo quais as fontes de incerteza consideradas para uma calibração de manômetros/manovacuômetros utilizando bomba comparativa e manômetro padrão: *

O item 5.4.6.3 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, diz: "Quando for estimada a incerteza de medição, todos os componentes de incerteza que sejam importantes para uma determinada situação devem ser considerados..."

- Manômetro Padrão (Certificado de sua calibração)
- Operador
- Métodos e equipamentos usados (Repetição)
- Condições ambientais
- Propriedades e condição do item calibrado (Resolução)
- Outro:

26. Em relação a infraestrutura de Tecnologia da Informação para controle de dados do laboratório e das medições, assinale abaixo quais recursos estão disponíveis ou são essenciais: *

As alíneas b) e c), do item 5.4.7.2 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, referem-se a controle dos dados, no que tange a integridade e confidencialidade da entrada ou coleta, armazenamento, transmissão e processamento dos dados, incluindo a manutenção dos computadores e, respectivamente, dos dados de calibração.

- Servidor com espaço considerável em disco
- Sistema de Estabilizador/Nobreak para casos de falta de energia
- Política e infraestrutura de backup para manutenção salvaguarda dos dados
- Sistema de correio eletrônico seguro e com backup
- Pacote Office da Microsoft
- Política de manutenção periódica dos computadores e impressoras
- Software comercial específico para captura, processamento e relatórios de dados das calibrações
- Softwares livres - Pacote LibreOffice

Outro:

27. Em relação a emissão dos certificados de calibração, assinale a prática utilizada pelo laboratório: *

A alínea j), do item 5.10.2 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, diz que: "Cada certificado de calibração deve ter nome(s), função(ões) e assinatura(s) ou identificação equivalente da(s) pessoa(s) autorizada(s) para emissão do certificado de calibração".

- O certificado é emitido somente com a assinatura do Técnico executor da calibração.
- O certificado é emitido com a assinatura do Gerente Técnico.
- O certificado é emitido com a assinatura de um supervisor técnico (não executor da calibração).
- O certificado é emitido com a assinatura de um representante (Presidente, Coordenador, Gerente) da empresa/laboratório.
- O certificado é emitido com mais de uma assinatura, sendo ao menos uma do Técnico executor da calibração.
- Outro:

Enviar

100% concluído.

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

Powered by
 Google Forms


Este formulário foi criado em Universidade Federal Fluminense.

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)

9.4 INSTRUMENTO DE PESQUISA – QUESTIONÁRIO ESTUDO DE CASO

4/9/2016

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS

 Editar este formulário

MESTRADO PROFISSIONAL
Montagem Industrial
 Universidade Federal Fluminense

Questionário de Pesquisa Acadêmica

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS

Pesquisa acadêmica sobre as práticas adotadas na implantação da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 no processo de acreditação do Laboratório de Metrologia da Base "Almirante Castro e Silva" (BACS).

Objetivo: Identificar a proposta de projeto adotada no atendimento aos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, apurando a metodologia, práticas e as dificuldades encontradas, para fins de estudo de caso particular e publicação em dissertação do Mestrado Profissional em Montagem Industrial da Universidade Federal Fluminense.

A pesquisa é conduzida pelo mestrando eng. Manoel Paulo da S. Lima, sob a orientação da Profa. Dra. Fabiana R. Leta da Universidade Federal Fluminense, autorizada pelo Sr. Comandante da BACS, o Capitão de Mar e Guerra André Martins de Carvalho, em acordo ao requerimento deferido em 19 de maio de 2015.

Todos os dados informados nesse instrumento de pesquisa serão tratados com total confidencialidade pelos pesquisadores e pela Universidade, devendo-se destacar que os resultados serão apresentados de forma global, sem qualquer possibilidade de identificação de informações específicas de cada participante.

Entrevistados: A pesquisa foi enviada aos integrantes da Portaria n° 4 da BACS, de 06 de março de 2015, que designou um Grupo de Trabalho responsável pela condução do Projeto de acreditação do Laboratório de Metrologia da BACS, assim como outros colaboradores que interagiram ou participaram em parte do Projeto.

Instruções:

1. Não existem respostas certas ou erradas, a percepção do entrevistado é o que importa.
2. Algumas perguntas serão obrigatórias a todos, outras serão direcionadas a grupos específicos de entrevistados (Alta Direção / Gerencial / Técnico), sendo livre a participação por quaisquer interessados. Abaixo de cada pergunta terá um texto de ajuda com esse direcionamento, conforme o exemplo: "Pergunta destinada aos Gerentes".
3. O questionário poderá ser visualizado várias vezes, no entanto, só será possível ser respondido de uma só vez. Não há possibilidade de armazenamento parcial de respostas.
4. O questionário estará disponível para respostas até 11 de abril de 2016. Caso o entrevistado prefira responder com a participação do pesquisador (presencial ou online), solicite contato informando preferência de dia e horário para o devido agendamento.
5. No período de 12 a 15 de abril poderão ser solicitadas (mediante agendamento prévio) entrevistas pessoais para melhor entendimento e esclarecimentos de dúvidas quanto às perguntas do questionário e complementação as respostas informadas.

Esperando contar com seu valioso apoio, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos

que julgarem necessários.

Manoel Paulo da S. Lima
Mestrando - Matrícula nº
manoelpaulo@id.uff.br - (21)
Escola de Engenharia
Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Montagem Industrial
Universidade Federal Fluminense - UFF
<http://www.mpmontagem.uff.br/>

Fabiana R. Leta
Orientadora
fabianaleta@id.uff.br
Departamento de Engenharia Mecânica
Escola de Engenharia
Universidade Federal Fluminense - UFF
<http://www.engenharia.uff.br/>

***Obrigatório**

1. Nome do respondente da pesquisa: *

2. Qualificação/Formação: *

3. Posto: *

4. Tempo de exercício como militar na Marinha do Brasil: *

- Até 3 anos
 De 3 a 5 anos
 De 6 a 10 anos
 De 11 a 15 anos
 Acima de 15 anos

5. Função no Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) do Laboratório: *

- Representante da Alta Direção
 Gerente da Qualidade
 Gerente Técnico
 Supervisor do Laboratório
 Técnico (administrativo ou de calibração)
 Outro:

6. Tempo de exercício na função do SGQ do Laboratório: *

- Até 1 ano
 De 1 a 2 anos

4/9/2016

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS

- De 3 a 5 anos
- De 6 a 10 anos
- Acima de 10 anos

7. Qual é a missão do Laboratório da BACS para a Marinha do Brasil?

Transcreva com suas palavras a razão de ser do Laboratório, ou seja, o porquê da sua existência. O que o Laboratório produz e como espera ser reconhecido pelos clientes. (Pergunta destinada a todos integrantes).

8. A estrutura atual atende a essa missão?

Considerar a estrutura como: predial laboratorial; instalações; equipamentos; padrões; pessoal. (Pergunta destinada a todos integrantes).

9. Existe perspectiva de prestação de novos serviços ou atendimento a novos clientes? A estrutura atual atenderia a essa visão de futuro?

Considerar atribuições regimentais, demanda reprimida e/ou necessidade financeira para essa visão. (Pergunta destinada a todos integrantes).

10. Informe a quantidade de militares/servidores integrantes do Laboratório por função: *

	Até 3 profissionais	De 4 a 10 profissionais	De 11 a 20 profissionais	De 21 a 50 profissionais	Acima de 50 profissionais
Alta direção	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gerencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Técnico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Administrativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. Informe a capacidade mensal do laboratório em realizar calibrações de instrumentos do grupo de serviço pressão (manômetros e manovacuômetros):

Quantidade total de calibrações que o laboratório pode fazer por mês. (Pergunta destinada aos Técnicos e Gerentes).

- Até 50 calibrações/mês
 De 51 a 100 calibrações/mês
 De 101 a 200 calibrações/mês
 De 201 a 500 calibrações/mês
 Acima de 500 calibrações/mês

12. O projeto da acreditação laboratorial está alinhado ao planejamento estratégico da BACS ou de seus comandos superiores? Se sim, transcreva as políticas e objetivos atinentes.

(Pergunta destinada a Alta Direção e Gerentes).

13. Antes de iniciar o projeto da acreditação, o laboratório já possuía os seguintes recursos: *

(Pergunta destinada a todos os integrantes).

	Sim	Parcialmente	Não
Infraestrutura (instalações, layout, controle ambiental)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Equipamentos (ferramentas, instrumentos auxiliares)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recursos de Tecnologia da Informação (hardware e software)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Padrões rastreados à RBC	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pessoal qualificado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistema de Gestão da Qualidade implantado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

14. Na sua opinião, qual o principal motivo pelo interesse na acreditação do laboratório segundo a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, tendo em vista o seu caráter voluntário? *

(Pergunta destinada a todos integrantes).

4/9/2016

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS

15. Quando foi iniciado o projeto da acreditação do Laboratório da BACS e quanto tempo foi previsto para sua conclusão?

(Pergunta destinada a todos integrantes).

16. Quais fases já foram concluídas e em que estágio se encontra o projeto? Houve interferências externas que alterassem o planejamento do projeto?

(Pergunta destinada aos Gerentes).

17. O projeto da acreditação laboratorial é de conhecimento de toda Organização Militar? Existe interação e participação efetiva (quando necessário) de outras áreas no projeto?

(Pergunta destinada a todos integrantes).

18. O laboratório teve apoio de empresa de consultoria (ou outro órgão/profissional com experiência anterior) durante o processo de adequação à norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005? *

(Pergunta destinada a todos os integrantes).

- Sim
 Não

19. Caso a resposta anterior tenha sido "Sim", favor responder as duas perguntas

4/9/2016

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS

seguintes. Marque as opções onde houve apoio dessa consultoria/assessoria:

Favor marcar quantas alternativas forem evidenciadas.

- Treinamento de interpretação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005
- Treinamento nas diretrizes e orientações previstas nas documentações emitidas pelo Inmetro
- Treinamento em cálculos de incerteza de medição
- Treinamento/realização de auditoria interna
- Fornecimento de modelos de procedimentos, registros e formulários
- Esclarecimentos pontuais em interpretações de requisitos normativos
- Mapeamento de processos
- Redesenho de processos
- Definição de políticas e objetivos do Sistema de Gestão da Qualidade
- Montagem do Laboratório (layout, equipamentos, controle ambiental entre outros)
- Participação em ensaios de proficiência (Programa de comparação interlaboratorial)
- Solicitação ao Inmetro (Registro de pedido, envio de documentos, apoio na auditoria)
- Outro:

20. Qual o grau de importância desse apoio de consultoria/assessoria no processo da acreditação?

Responda numa escala de 1 (Nada importante) a 5 (Muito importante) qual o grau de relevância da consultoria/assessoria no andamento do processo da acreditação do laboratório

1 2 3 4 5

Nada importante Muito importante

21. Qual investimento aproximado com todo o projeto de atendimento aos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 no Laboratório da BACS?

Pergunta destinada a Alta Direção e Gerentes!

	Não houve necessidade de investimento	Até R\$ 3000,00	De R\$ 3000,01 a R\$ 8000,00	De R\$ 8000,01 a R\$ 30000,00	De R\$ 30000,01 a R\$ 60000,00	De R\$ 60000,01 a R\$ 100000,00	Não sei informar
Infraestrutura predial do laboratório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instalações internas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controle ambiental da sala de calibração	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aquisição de ferramentas e equipamentos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aquisição de Padrões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Serviço de calibração RBC dos Padrões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Qualificação de pessoal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participação em							

4/9/2016

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS

programas de comparação interlaboratorial (ensaio de proficiência)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contratação do Inmetro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Qual o tempo gasto, em meses, do início do projeto até a solicitação de acreditação ao Inmetro? Caso não tenha ocorrido a solicitação, informar a previsão total. *

(Pergunta destinada aos Gerentes).

- Até 12 meses
 De 13 a 18 meses
 De 19 a 24 meses
 De 25 a 30 meses
 Acima de 30 meses

Outro:

23. Como são realizadas (preferencialmente) as aquisições de serviços e materiais necessários ao funcionamento e acreditação laboratorial: *

Subcontratação de ensaios e calibrações (Item 4.5) e Aquisições (Item 4.6). A Lei de licitações requer do gestor público planejamento e métodos para as aquisições. As modalidades listadas abaixo são as mais utilizadas para essas necessidades. (Pergunta destinada aos Gerentes).

	Dispensa de licitação	Pregão eletrônico Sistema de Registro de Preços	Pregão eletrônico contratação direta	Inexigibilidade de licitação	Outro	Não se aplica
Aquisição de equipamentos por...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aquisição de materiais e insumos por...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contratação de serviços de calibração de padrões e instrumentos auxiliares por...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contratação de serviços de calibração RBC de instrumentos (terceirização de pedidos de serviços) por...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contratação do provedor para participação do programa de comparação interlaboratorial por...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contratação do Inmetro para o	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4/9/2016

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS

processo de
acreditação por...

Contratação de
serviços de
consultoria por...

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

24. Assinale o grau de adequação de políticas e práticas aplicadas na gestão de pessoal do laboratório: *

O item 5.2 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 trata do Pessoal do Laboratório. (Pergunta destinada aos Gerentes).

	Não adequado	Pouco adequado	Indiferente	Consideravelmente adequado	Completamente adequado
O pessoal que realiza atividades diretas a calibração possui formação técnica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Laboratório possui uma política de treinamento baseada na gestão do conhecimento, contemplando formação inicial e continuada do profissional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Existe a carreira para profissionais de metrologia na MB	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As instituições de ensino da MB possuem disciplinas de metrologia em suas grades curriculares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O Técnico de calibração é qualificado e possui experiência nos métodos de calibração utilizados pelo laboratório	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O profissional metrologista possui conhecimentos necessários de informática (Pacote Office ou similar)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O profissional metrologista possui conhecimentos de estatística	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4/9/2018

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS

O profissional metrologista conhece a ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005

Todas as calibrações são supervisionadas e conferidas por profissional metrologista experiente e qualificado

25. O Laboratório já participou ou vai participar de um programa de comparação interlaboratorial? *

O item 5.9 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 diz que os laboratórios devem comprovar a garantia da qualidade de resultados das calibrações, e cita, entre outros meios, a participação em ensaios de proficiência (programas de comparação interlaboratorial).

26. Na sua opinião, quais os três principais benefícios que o laboratório obtém com a participação em programas de comparação interlaboratorial: *

- Confirmação do desempenho competente
- Identificação de problemas na calibração
- Comparação de métodos e procedimentos com o mercado
- Melhoria do desempenho
- Treinamento de pessoal
- Inspiração de confiança (pessoal, administração da OM e clientes)
- Determinação da precisão e exatidão dos métodos
- Satisfação das Organizações Militares superiores e do organismo acreditador
- Forma de auditoria interna
- Outro:

27. Indique as normas, procedimentos e orientações que o laboratório utiliza como referência para as operações de calibração de manômetros e manovacuômetros:

(Pergunta destinada aos Técnicos).

- ASME – B40-7 – 2005 - Gauges: Pressure Indicating Digital
- DIN EN 837-1:1997 Pressure gauges - Bourdon tube pressure gauges, dimensions, metrology, requirements and testing
- ABNT NBR 14105-1:2013 - Medidores de pressão - Parte 1: Medidores analógicos de pressão com sensor de elemento elástico - Requisitos de fabricação, classificação, ensaios e utilização
- DOQ-CGCRE-014 - Orientações para a realização de calibração de medidores digitais de pressão.

4/9/2016

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS

- DOQ-CGCRE-017 - Orientação para realização de calibração de medidores analógicos de pressão.
- Procedimento específico e validado internamente pelo laboratório
- Procedimento específico solicitado pelo cliente
- Outro:

28. Em relação a calibração dos manômetros e manovacuômetros analógicos/digitais, os documentos DOQ-CGCRE-014 e DOQ-CGCRE-017 do Inmetro orientam que a realização da calibração seja em balança de pressão ou com Padrão cuja classe de exatidão seja 4 vezes melhor que a do instrumento a ser calibrado. Sobre essa orientação, assinale a prática utilizada pelo laboratório:

Os documentos DOQ-CGCRE-014 e DOQ-CGCRE-017 são orientações do Inmetro para a realização de calibração de medidores digitais e analógicos de pressão, respectivamente. (Pergunta destinada aos Técnicos, incluindo a Gerência Técnica).

- O laboratório segue essa orientação em todas as calibrações.
- O laboratório segue essa orientação sempre que possível.
- O laboratório terceiriza o serviço quando necessário para seguir a orientação.
- O laboratório não segue essa orientação.
- Outro:

29. Em relação aos recursos para cálculos da incerteza de medição, assinale abaixo quais são (ou serão) utilizadas pelo laboratório:

Documentos de referência utilizados nos cálculos de incerteza de medição: GUM 1995 ou JCGM 100:2008 – Guia para a expressão de incerteza de medição. (Pergunta destinada aos Técnicos, incluindo a Gerência Técnica).

- Planilha de cálculos automatizada (formulários e macros) de software comercial (Microsoft Excel, LibreOffice Calc), desenvolvida pelo laboratório
- Planilha de cálculos automatizada (formulários e macros) de software comercial (Microsoft Excel, LibreOffice Calc), desenvolvida por terceiros e validada pelo laboratório
- Software comercial para cálculos de incerteza de medição
- Software/banco de dados desenvolvido especificamente para o laboratório
- Provedores ou sites técnicos da internet
- Outro:

30. Ainda sobre os cálculos da incerteza de medição, assinale abaixo quais as fontes de incerteza consideradas para uma calibração de manômetros/manovacuômetros utilizando bomba comparativa e manômetro padrão: *

O item 5.4.6.3 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, diz: "Quando for estimada a incerteza de medição, todos os componentes de incerteza que sejam importantes para uma determinada situação devem ser considerados...". (Pergunta destinada aos Técnicos, incluindo a Gerência Técnica).

- Manômetro Padrão (Certificado de sua calibração)
- Operador
- Métodos e equipamentos usados (Repetição)
- Condições ambientais
- Propriedades e condição do item calibrado (Resolução)
- Outro:

4/9/2016

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS

31. Em relação a infraestrutura de Tecnologia da Informação para controle de dados do laboratório e das medições, assinale abaixo quais recursos estão disponíveis: *

As alíneas b) e c), do item 5.4.7.2 da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005, referem-se a controle dos dados, no que tange a integridade e confidencialidade da entrada ou coleta, armazenamento, transmissão e processamento dos dados, incluindo a manutenção dos computadores e, respectivamente, dos dados de calibração.

- Sistema elétrico com nobreak e gerador auxiliar para casos de falta de energia
- Política e infraestrutura de backup para manutenção e salvaguarda dos dados em servidor
- Sistema de correio eletrônico seguro e com backup
- Política de reposição e manutenção periódica dos computadores e impressoras
- Equipe de apoio de informática para garantia de funcionamento de softwares afetos as calibrações
- Sistema de gestão para recebimento e tratamento dos pedidos de serviços de clientes
- Outro:

32. Assinale 3 itens da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 de maior dificuldade de atendimento ou onde foram registradas não conformidades em auditorias internas/Inmetro.

(Pergunta destinada aos Gerentes).

- 4.1 Organização
- 4.2 Sistema de gestão
- 4.3 Controle de documentos
- 4.4 Análise crítica dos pedidos, propostas e contratos
- 4.5 Subcontratação de ensaios e calibrações
- 4.6 Aquisição de serviços e suprimentos
- 4.7 Atendimento ao cliente
- 4.8 Reclamações
- 4.9 Controle dos trabalhos de ensaio e/ou calibração não-conforme
- 4.10 Melhoria
- 4.11 Ação corretiva
- 4.12 Ação preventiva
- 4.13 Controle de registros
- 4.14 Auditorias internas
- 4.15 Análises críticas pela direção
- 5.1 Generalidades
- 5.2 Pessoal
- 5.3 Acomodações e condições ambientais
- 5.4 Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos
- 5.5 Equipamentos
- 5.6 Rastreabilidade da medição
- 5.7 Amostragem
- 5.8 Manuseio de itens de ensaio e calibração
- 5.9 Garantia da qualidade de resultados de ensaio e calibração
- 5.10 Apresentação de resultados

33. Na sua opinião, indique até três opções como potenciais fatores para insucesso de um projeto de adequação de um laboratório público militar à norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005: *

(Pergunta destinada a todos os integrantes).

- Ansiedade por resultados
- Ausência de motivação do pessoal
- Ausência de obrigatoriedade por dispositivo legal ou OM superior
- Não envolvimento da Alta Direção
- Ausência de planejamento estratégico de negócio do órgão ou instituição
- Desinteresse do nível gerencial
- Planejamento do projeto inadequado
- Treinamento precário
- Falta de apoio técnico
- Restrições orçamentárias / pouca disponibilidade de recursos financeiros
- Rotatividade de pessoal
- Outro:

34. Você considera que o Laboratório da BACS realiza suas operações de calibração livre de quaisquer pressões e influências internas ou externas, políticas ou financeiras, que possam afetar adversamente a qualidade dos seus trabalhos? *

(Pergunta destinada a todos os integrantes).

35. Com a implantação do projeto na BACS houve melhoria de infraestrutura, gestão administrativa e principalmente na qualidade dos resultados metrológicos? *

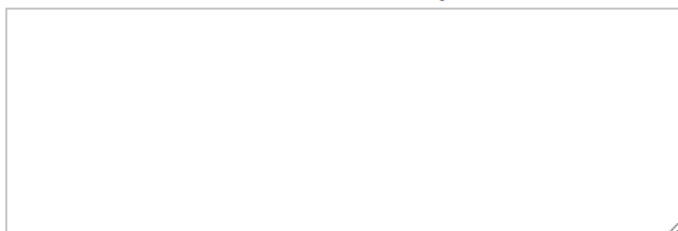
(Pergunta destinada a todos os integrantes).

36. Você recomendaria a certificação/acreditação de quaisquer processos em outras Organizações Militares? *

(Pergunta destinada a todos os integrantes).

4/9/2016

ESTUDO DE CASO DA ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE METROLOGIA DA BACS



37. Na sua opinião, qual o grau de desenvolvimento da cultura metrológica na Marinha do Brasil? *

Responda numa escala de 1 (Nada desenvolvido) a 5 (Muito desenvolvido) qual o grau de desenvolvimento da cultura metrológica na Marinha do Brasil. (Pergunta destinada a todos os integrantes).

1 2 3 4 5

Nada desenvolvido Muito desenvolvido

Enviar

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

100% concluído.

Powered by
 Google Forms

Este formulário foi criado em Universidade Federal Fluminense.

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)

