

LUZIA GOMES E SILVA

**PROPOSTA DE SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE GARANTIA
METROLÓGICA PARA INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de Concentração: **Organizações e Estratégia**. Linha de Pesquisa: **Sistema de Gestão pela Qualidade Total**.

Orientador:

Prof. Fernando Toledo Ferraz, D.Sc.

Niterói
2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

LUZIA GOMES E SILVA

**PROPOSTA DE SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE GARANTIA
METROLÓGICA PARA INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Sistemas de Gestão da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Sistemas de Gestão. Área de Concentração: Organizações e Estratégia. Linha de Pesquisa: **Sistema de Gestão pela Qualidade Total.**

Aprovada em 2 de maio de 2006.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Fernando Toledo Ferraz, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF

Prof. Fernando Benedicto Mainier, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense – UFF

Prof. Roberto Peixoto Nogueira, D.Sc.
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC-Rio

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a meus pais, José Gomes e Silva e Yolanda Azevedo e Silva, que me ensinaram que para alcançar uma meta temos de, acima de tudo, desejar chegar lá, porém é preciso estar ciente que neste percurso algumas dificuldades poderão surgir e nos forçar a parar por uns instantes. Talvez tenhamos de analisar todas as opções de que dispomos naquele momento, porém estas dificuldades são uma razão a mais para perseverarmos, nos fortalecermos e aprendermos coisas novas.

AGRADECIMENTOS

A meus pais, José e Yolanda, que me ensinaram a ser forte e a não deixar nada sem conclusão e desse modo contribuindo para minha determinação.

A meus irmãos, Cleber e Glaicon, que sempre me apoiaram em todos os meus projetos.

A todos os meus colegas do Inmetro que me apoiaram e de algum modo me ajudaram no desenvolvimento deste trabalho.

SUMARIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	17
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	17
1.2	APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA	18
1.3	RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA	19
1.4	OBJETIVOS E QUESTÕES A SEREM RESPONDIDAS	19
1.4.1	Objetivo da pesquisa	19
1.4.2	Questões a serem respondidas	19
1.5	DELIMITAÇÃO DO ESTUDO	20
1.6	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	20
2	O CONHECIMENTO E A GESTÃO POR PROCESSOS	22
2.1	CONCEITOS SOBRE CONHECIMENTO	22
2.2	O CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES	23
2.3	O MAPEAMENTO DO CONHECIMENTO	25
2.4	A CRIAÇÃO E O REGISTRO DO CONHECIMENTO	26
2.5	DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ORGANIZAÇÃO	28
2.6	REENGENHARIA DE PROCESSOS	29
2.7	MELHORIA CONTÍNUA	32
3	A METROLOGIA E A GARANTIA METROLÓGICA	35
3.1	ASPECTOS GERAIS DA METROLOGIA LEGAL	35
3.1.1	Conceito e campo de atuação	35
3.1.2	Controle metrológico	36
3.2	CONCEITO SOBRE A GARANTIA METROLÓGICA	37
3.2.1	Regulamentação	38
3.2.2	Meios técnicos	38
3.2.3	Operações necessárias	39
3.3	ASPECTOS DA METROLOGIA LEGAL – CONTEXTO ATUAL	40
3.3.1	A Dimel e a RBMLQ	40
3.3.2	O Macroprocesso Controle Metrológico	41
3.3.3	Fases do controle metrológico	45
3.3.3.1	Fase 1	46

3.3.3.2	Fase 2	46
3.3.3.3	Fase 3	47
3.3.4	Documentos e estrutura para o controle metrológico	47
4	METODOLOGIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO	50
4.1	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	50
4.1.1	Delimitações do método de pesquisa	51
4.2	TIPOS DE PESQUISA UTILIZADOS EM CADA FASE	51
4.3	FASES DA PESQUISA E SEUS RESULTADOS	51
4.4	COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS	54
4.4.1	Detalhamento para desenvolvimento e aplicação do questionário	54
4.4.1.1	O ambiente pesquisado	54
4.4.1.2	Instrumentos de medida	55
4.4.1.3	Elaboração de questionário	56
4.4.1.4	Pré-testagem do questionário	57
4.4.1.5	Validade	57
4.4.1.6	Estudo piloto	57
4.4.1.7	Metodologia	57
4.4.2	Limitação do método	57
5	RESULTADOS E ANÁLISE	59
5.1	CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO PESQUISADA	59
5.2	PESQUISA SOBRE O NÍVEL DE APLICAÇÃO DA GARANTIA METROLÓGICA EM INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO – CONTEXTO ATUAL	60
5.2.1	Documentos metrológicos	61
5.2.2	Meios técnicos	62
5.2.3	Operações necessárias	64
5.3	PESQUISA SOBRE A IDENTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTO DE GARANTIA METROLÓGICA LEGAL	65
5.3.1	Conhecer o Inmetro (sua estrutura, funcionamento, planejamento, missão, visão, políticas e objetivos)	66
5.3.2	Conhecer a Diretoria de Metrologia Legal – Dimel (sua estrutura funcionamento, planejamento, missão, visão,	66

	políticas e objetivos).	
5.3.3	Conhecer os impactos da metrologia na industria e no comércio	67
5.3.4	Conhecer os organismos internacionais ligados à metrologia, seu funcionamento e seus acordos	67
5.3.5	Conhecer o impacto da metrologia nas barreiras técnica ao comércio	68
5.3.6	Conhecer a aplicação da garantia metrológica em instrumentos de medição	68
5.3.7	Conhecer as atribuições dos grupos de trabalho instituídos no âmbito da Dimel	69
5.3.8	Conhecer normas e regulamentos técnicos aplicados a metrologia legal	69
5.3.9	Conhecer o conceito e o processo da cadeia de rastreabilidade	70
5.3.10	Conhecer os métodos e/ou procedimentos mais adequados para a determinação da medição	70
5.3.11	Conhecer a definição das grandezas primárias e secundárias do sistema SI	71
5.3.12	Saber aplicar o conhecimento à garantia metrológica	71
5.4	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	73
6	PROPOSTA DE SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE GARANTIA METROLÓGICA PARA INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO	75
6.1	A NECESSIDADE DE SE TER UM PROCESSO SISTEMATIZADO	75
6.2	DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE GARANTIA METROLÓGICA PROPOSTO	76
6.3	PROCESSOS OPERACIONAIS, PROCESSOS DE APOIO E RESPECTIVOS INDICADORES	79
6.4	VANTAGENS DO PROCESSO PROPOSTO	79
7	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	81
7.1	QUESTÕES A SEREM RESPONDIDAS	82
7.2	O PROCESSO DE GARANTIA METROLÓGICA	82
7.3	A PROPOSTA DE MELHORIA DO PROCESSO DE GARANTIA	83

	METROLÓGICA	
7.4	RECOMENDAÇÕES	84
7.5	SUGESTÕES A TRABALHOS FUTUROS	84
7.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
	REFERÊNCIAS	86
	ANEXO	90
	APENDICES	94

RESUMO

O conhecimento sobre novas pesquisas voltadas à metrologia legal é uma ferramenta que permitirá aumentar a confiança nas medições realizadas. Esta pesquisa aborda os principais conceitos voltados à utilização do conhecimento nas organizações. Esclarece os aspectos gerais da metrologia, seu contexto atual quanto à implantação do controle metrológico dos instrumentos de medição e apresenta o conceito de garantia metrológica. O trabalho tem como objetivo mostrar a importância do processo de garantia metrológica para o desenvolvimento do controle metrológico dos instrumentos de medição e apresentar uma proposta de melhoria. Foi feita uma discussão sobre aquisição do conhecimento ainda não codificado na garantia metrológica. Os resultados demonstram a necessidade de maior investimento na capacitação dos gestores de novas pesquisas sobre instrumentos de medição, quanto à garantia metrológica para tais instrumentos.

Palavras-chaves: Garantia metrológica. Conhecimento. Metrologia legal. Controle metrológico. Processo.

ABSTRACT

The knowledge on new researches returned to the legal metrology is a tool that will allow increasing the trust in the accomplished measurements. This research approaches the main concepts returned to the use of the knowledge in the organizations. It explains the general aspects of the metrology, its current context as for the implantation of the metrologic control of the measurement instruments and it presents the concept of metrologic assurance. The work has as objective shows the importance of the process of metrologic assurance for the development of the metrologic control of the measurement instruments and to present an improvement proposal. It was still made a discussion about acquisition of the knowledge not codified in the metrologic assurance. The results demonstrate the need of larger investment in the managers' of new researches training on measurement instruments, as the metrologic assurance for such instruments.

Word-key: Metrologic assurance. Knowledge. Legal metrology. Metrologic control. Process.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Ciclo PDCA (ou Roda de Deming)	33
Figura 2	Organograma atual da Dimel	41
Figura 3	Estrutura de um processo	43
Figura 4	Processos operacionais ligados ao processo de garantia metrológica	44
Figura 5	Processo de garantia metrológica contexto atual	45
Figura 6	Fases para implantação do controle metrológico no processo de garantia metrológica – contexto atual	45
Figura 7	Fases do processo da garantia metrológica para instrumentos de medição proposto	77

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01	Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem regulamento técnico metrológico.	61
Gráfico 02	Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem Norma Inmetro Específica.	61
Gráfico 03	Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem Norma Interna Técnica.	62
Gráfico 04	Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem instalações adequadas para exame laboratorial.	63
Gráfico 05	Dados pesquisados mostrando, em percentual, padrões de instrumentos e sistemas de medição com e sem programa de calibração.	63
Gráfico 06	Dados pesquisados mostrando, em percentual, padrões de instrumentos e sistemas de medição com e sem programa de rastreabilidade.	64
Gráfico 07	Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem controle metrológico implantado.	64
Gráfico 08	Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem implementação de treinamento de atualização junto aos metrologistas da RBMLQ.	65
Gráfico 09	Conhecer a instituição	66
Gráfico 10	Conhecer a diretoria	66
Gráfico 11	Conhecer os impactos da metrologia legal sobre a indústria e o comércio	67
Gráfico 12	Conhecer os organismos internacionais ligados a metrologia	67
Gráfico 13	Conhecer o impacto da metrologia nas barreiras técnicas ao comércio	68

Gráfico 14	Conhecer a aplicação da garantia metrológica em instrumentos de medição	68
Gráfico 15	Conhecer as atribuições dos grupos de trabalho	69
Gráfico 16	Conhecer a legislação aplicada a metrologia legal	69
Gráfico 17	Conhecer o conceito e o processo da cadeia de rastreabilidade	70
Gráfico 18	Conhecer os métodos e/ou procedimentos adequados à determinação da medição	71
Gráfico 19	Conhecer a definição das grandezas primárias e secundárias do SI	71
Gráfico 20	Dados pesquisados mostrando, em percentual, os especialistas em metrologia que sabem implementar a garantia metrológica.	72
Gráfico 21	Dados pesquisados mostrando, em percentual, especialista em metrologia que sabem a que tipos de instrumentos e sistemas de medição se aplica a garantia metrológica.	72
Gráfico 22	Dados pesquisados mostrando, em percentual, especialistas em metrologia que conhecem a legislação de referência para fins de implementação da garantia metrológica.	73
Gráfico 23	Conhecimento em metrologia (média)	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Processos operacionais e indicadores ligados a garantia metrológica	43
Quadro 2	Fases do processo da pesquisa e resultados alcançados	52
Quadro 3	Fases do processo da pesquisa, resultados alcançados, métodos, procedimentos e justificativa.	53
Quadro 4	Procedimentos adotados em cada estágio no processo de elaboração e determinação das medidas de reprodutibilidade	56
Quadro 5	Processos operacionais e de apoio e seus respectivos indicadores	79

LISTA DE SIGLAS

APQC	American Productivity and Quality Center
BIPM	Bureau International des Poids et Mesures
CM	Controle Metrológico
DQUAL	Diretoria da Qualidade
DIDER	Divisão de Desenvolvimento e Regulamentação Metrológica
DIMCI	Diretoria de Metrologia Científica
DIMEL	Diretoria de Metrologia Legal
DISEM	Divisão de Serviços Metrológicos
GM	Garantia Metrológica
GT	Grupo de Trabalho
IEC	International Electrotechnical Commission
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
ISO	International Organization for Standardization
NBR	Norma Brasileira
NIE	Norma Inmetro Específica
NIT	Norma Interna Técnica
NMI	National Metrologist Institute
OIML	Organização Internacional de Metrologia Legal
OMC	Organização Mundial do Comércio
OS	Ordem de Serviço
PRTM	Projeto de Regulamento Técnico Metrológico
RBMLQ	Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade
RH	Recursos Humanos
RI	Recomendação Internacional
RTM	Regulamento Técnico Metrológico
SI	Sistema Internacional de Unidades
SICAP	Sistema de Controle e Acompanhamento de Projetos
VIM	Vocabulário Internacional de Metrologia
VML	Vocabulário de Metrologia Legal

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Formação dos especialistas	59
Tabela 02	Titulação dos especialistas	59
Tabela 03	Tempo de trabalho na atividade de metrologia legal	60
Tabela 04	Vinculo empregatício	60

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O termo metrologia é basicamente definido como “a ciência da medição” (VIM, 1995). Por sua vez a metrologia torna-se metrologia legal quando são introduzidas exigências legais compulsórias, relativas às unidades de medida, aos métodos de medição e aos instrumentos de medição.

A metrologia legal faz certos instrumentos de medição serem submetidos ao controle regulador governamental. A ferramenta para atingir isto é a colocação de uma infra-estrutura operacional imparcial de procedimentos e práticas de avaliação da conformidade.

As principais áreas cobertas pela metrologia legal envolvem o comércio, a prestação de serviços, saúde, segurança e meio ambiente. Há exigências técnicas e legais compulsórias para as unidades de medida, os métodos de medição e os instrumentos de medição.

A área de comércio envolve toda a etapa da comercialização de bens e produtos, desde o varejo passando pela venda a atacado até o comércio internacional. Vai desde o comércio a granel à exportação ou importação de milhões de toneladas de produtos minerais ou agrícolas passando por milhões de m³ de óleo e gás, que afetam a economia em nível nacional.

As medições na área de saúde são fundamentais para a qualidade de vida. A sua exatidão pode as vezes significar literalmente a vida ou a morte. Os instrumentos usados por especialistas médicos, muitas vezes com uma falta de conhecimento no ponto da utilização de programas com uma integridade aceitável, para o controle da exatidão do instrumento.

Na área da segurança, por exemplo, a medição de velocidade por radar e o etilômetro da polícia monitoram as estradas. Medidores de nível sonoro avaliam nossa segurança no meio ambiente de trabalho.

O campo da proteção ambiental e da monitoração da poluição é pesadamente regulamentada e já é uma das mais importantes atividades de medição. As medições são muitas vezes de natureza complexa, envolvendo tanto a metrologia física quanto à metrologia química.

A finalidade de uma medição é justificar uma decisão. No diagnóstico e na terapia, no comércio, na proteção do meio ambiente e na proteção dos recursos as medições realizadas devem ter a confiança de todos os usuários.

1.2 APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

O problema – A dificuldade na implementação do processo de garantia metrológica para instrumentos de medição devido à diferença entre o que está codificado e o que é efetivamente realizado.

O termo garantia metrológica é definida como o “conjunto de regulamentos, meios técnicos e operações necessárias para garantir a segurança e a exatidão adequadas às medições” (VML, 2003).

O desenvolvimento do processo de garantia metrológica, cujo produto principal é a implantação do controle metrológico de instrumentos de medição, exige intenso contato do grupo para entender seu funcionamento. Há pouco conhecimento sobre sua estruturação, sendo a elaboração dos documentos metrológicos realizada independentemente do desenvolvimento dos instrumentos, padrões e instalações. Isto prolonga o tempo necessário até o início da implantação do controle metrológico.

A pesquisa em metrologia legal busca investigar a realidade quanto à demanda existente para os instrumentos de medição, em todo território nacional, bem como as suas principais características metrológicas, para implementação da regulamentação técnica metrológica, meios técnicos e ações necessárias a estes instrumentos, a fim de assegurar a exatidão da medição realizada.

Nestas pesquisas não são utilizadas ferramentas de medição que possibilitem o acompanhamento de seu desenvolvimento. Por fim, os conhecimentos obtidos não são disseminados a esferas além do âmbito do grupo envolvido na própria pesquisa.

1.3 RELEVÂNCIA E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A melhoria e sistematização do processo de garantia metrológica a ser proposta, aplicada a Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro, permitirá o controle dos novos projetos e a disseminação do conhecimento obtido, contribuindo significativamente para a missão contida no Macroprocesso Controle Metrológico, que visa “prover a segurança e a exatidão” das medições contribuindo dessa forma para a “competitividade do setor produtivo e qualidade de vida do cidadão”.

Viabilizará a troca de informações internamente e externamente à Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro a cerca das novas pesquisas de instrumentos de medição cujo controle metrológica tenham sido implantados.

1.4 OBJETIVO E QUESTÕES A SEREM RESPONDIDAS

1.4.1 **Objetivo da pesquisa**

O objetivo principal do trabalho é apresentar uma proposta de melhoria do processo de garantia metrológica para instrumentos de medição, a ser aplicado no âmbito da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro.

1.4.2 **Questões a serem respondidas**

A questão central a ser respondida é: como modelar o processo de garantia metrológica para instrumentos de medição, de modo a sistematizá-lo e permitir a disseminação do conhecimento desenvolvido?

Para responder essa questão, outras perguntas devem ser levadas em consideração:

- Como se apresenta o processo de garantia metrológica para instrumentos de medição atualmente?
- Os subprocessos que o compõem encontram-se formalmente explicitados?

1.5 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

O estudo está delimitado ao processo de garantia metrológica no âmbito da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro, aplicado aos instrumentos de medição.

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Este trabalho está organizado em capítulos. O presente capítulo apresenta o tema, o problema, a justificativa e os objetivos a serem alcançados com a pesquisa bem como a delimitação do estudo.

Além deste capítulo inicial, este texto de dissertação está estruturado da seguinte forma:

- Capítulo 2 – O conhecimento e a organização: apresenta a revisão bibliográfica sobre seus principais conceitos, o conhecimento nas organizações, seu mapeamento, a criação e o registro e sua disseminação;
- Capítulo 3 – Gestão por processos: apresenta a revisão bibliográfica sobre a gestão por processos e sua melhoria contínua;
- Capítulo 4 – A metrologia e a garantia metrológica: apresenta a revisão bibliográfica sobre a metrologia legal, o conceito sobre o processo da garantia metrológica e a metrologia legal segundo o contexto atual;
- Capítulo 5 – Metodologia: apresenta os procedimentos metodológicos, tipos de pesquisa utilizados, fases da pesquisa e seus resultados, coleta e tratamento de dados;
- Capítulo 6 – Resultados e análise: apresenta o perfil do grupo pesquisado, o resultado da pesquisa sobre o nível de aplicação da garantia metrológica em instrumento de medição regulamentado e da pesquisa sobre a identificação de conhecimento de garantia metrológica e, finalizando, a discussão dos resultados;
- Capítulo 7 – A melhoria do processo de garantia metrológica para instrumentos de medição. Uma proposta de sistematização enfoca a necessidade de se ter um processo sistematizado e descreve o processo proposto;

- Capítulo 8 – Conclusões e considerações finais: apresenta os principais resultados obtidos pela pesquisa, sua importância e suas limitações com sugestões de trabalhos futuros e considerações finais;
- Referências Bibliográficas: apresenta a relação de todas as obras estudadas para o texto de dissertação;
- Anexos: apresenta a norma sobre elaboração de projeto de RTM.
- Apêndices: apresenta alguns quadros, um questionário, um formulário e uma entrevista realizada.

2 O CONHECIMENTO E A GESTÃO POR PROCESSOS

2.1 CONCEITOS SOBRE CONHECIMENTO

A preocupação com conhecimento não é uma característica de nossos tempos. As imposições derivadas das necessidades práticas da existência foram sempre à força propulsora na busca destas formas de saber (CARVALHO, 1989, p. 13).

Não é tarefa fácil definir-se conhecimento, carecendo este tema de consenso até os dias atuais. Sanchez, Heene & Thomas¹, 1996 (apud FLEURY & OLIVEIRA JUNIOR, 2001, p. 132), definem este termo como “o conjunto de crenças mantidas por um indivíduo acerca de relações causais entre fenômenos”.

As duas expressões “Eu acho que” e “Eu sei que” possuem uma sensível diferença. A primeira sentença encontra-se no nível da opinião e seu valor é tal que não difere, quando pronunciada por uma certa pessoa, do valor de expressões do mesmo tipo pronunciadas por qualquer outra pessoa. Ou seja, opiniões são emitidas a todo o momento e por todas as pessoas sem que haja uma argumentação sólida para comprova-las. A capacidade de emitir opiniões vem dessa enorme quantidade de informações existentes chamadas de senso comum que nada mais são que um conjunto de informações não-sistematizadas aprendidas por processos formais, informais e, às vezes, inconscientes e que inclui um conjunto de valorações.

A partir deste ponto cabe fazer uma pequena diferenciação entre dado, informação e conhecimento, uma vez que a dificuldade no entendimento do significado de cada um deles pode gerar enormes dispêndios para a organização.

Consideram-se dados como sendo uma seqüência de números, palavras, sob nenhum contexto específico. Estes não dizem nada sobre a sua própria

¹ SANCHEZ, R; HEENE, A. THOMAS, H. Toward the theory and practice of competence – based competition. In: SANCHEZ, R; HEENE, A. THOMAS, H. (Ed.). Dinamis of competence – based competition. Oxford: Elsevier, 1996.

importância, porém são necessários à organização, a partir do momento que são a matéria-prima essencial para a criação da informação.

Os dados se tornam informação quando: sabe-se a sua finalidade (contextualização) e as unidades de análise (categorização), são analisados matematicamente (cálculo), seus erros são eliminados (correção) e podem ser sumarizados (condensação). Assim, ao serem organizados e apresentados em um contexto onde estão situados, pode-se considerar que passam a ser uma informação.

A informação por sua vez deve informar, por isto pode ser considerada como sendo o dado que faz diferença, pois diferentemente deste, a informação possui relevância e propósito.

Segundo Rodriguez Y Rodriguez², 2001 (apud SANTIAGO JUNIOR, 2002, p. 11), no que se refere ao seu processo de formação, o conhecimento se inicia através de eventos que ocorrem e por sua vez, geram fatos e dados. Quando devidamente tratados manipulados e interpretados, geram informações. As informações, após serem testadas, validadas e codificadas, transformam-se em conhecimento.

Para Davenport & Prusak, 1998 (apud SANTIAGO JUNIOR, 2002, p. 12), o conhecimento é uma mistura fluida de experiência, valores, informação contextual e *insight*, a qual possibilita a existência de uma estrutura que permite a avaliação e incorporação de novas experiências e informações. O conhecimento tem origem na cabeça das pessoas. Nas organizações ele está presente não apenas em documentos, mas também em rotinas processos e práticas.

2.2 O CONHECIMENTO NAS ORGANIZAÇÕES

O conhecimento organizacional é acumulado ao longo do tempo, de forma lenta. Quanto mais específico o conhecimento mais durável, caracterizando-se como um ativo estratégico.

Faz-se necessário conhecer quais são as competências essenciais que compõe a organização. Tais competências devem ser entendidas como, conjuntos

² RODRIGUEZ Y RODRIGUEZ, Martius Vicente. Gestão do conhecimento: reinventando a empresa para uma sociedade baseada em valores intangíveis. Rio de Janeiro: IBPI Press, 2001

de conhecimento tácito e coletivo, desenvolvidos por meio de processos de aprendizagem e que constituem uma fonte de vantagem competitiva para a empresa, cujo objetivo é proporcionar um benefício particular para os clientes.

Sanchez & Heene³, 1997 (apud FLEURY & OLIVEIRA JÚNIOR, 2001, p. 130) definem que o conhecimento organizacional é “o conjunto compartilhado de crenças sobre relações causais mantidas por indivíduos dentro de um grupo”.

O conhecimento explícito, ou codificado, refere-se ao conhecimento que é transmissível em linguagem formal, sistemática, enquanto o conhecimento tácito possui uma qualidade pessoal, ou que o faz mais difícil de formalizar e comunicar. Segundo Nonaka⁴, 1994 (apud FLEURY & OLIVEIRA JÚNIOR, 2001, p. 133), o conhecimento tácito é profundamente enraizado na ação, no comprometimento e no envolvimento em um contexto específico.

O conhecimento individual e da empresa têm três objetivos principais: ⁽¹⁾ explicar que o conhecimento nunca é algo dado, absoluto ou determinístico e pode existir na forma de crenças, baseadas em avaliações de possíveis relações causais entre fenômenos, ⁽²⁾ reconhecer que nos indivíduos o conhecimento é originado e existe na mente, no entanto nas organizações o conhecimento pode possuir várias formas que são compreendidas por mais de um indivíduo na organização, e ⁽³⁾ recolocar o conceito de conhecimento no nível dos processos mentais conscientes, associados com o conhecimento tácito.

Segundo Spender⁵, 1996 (apud FLEURY & OLIVEIRA JÚNIOR, 2001, p. 140), o conhecimento tácito não significa conhecimento que não pode ser codificado, mas é bem melhor explicado como conhecimento ainda não explicado ou codificado.

As empresas possuem conhecimento disseminado e compartilhado por todos. O conhecimento coletivo é desenvolvido em interações entre indivíduos que pertencem a grupos internos (FLEURY & OLIVEIRA JÚNIOR, 2001, p. 146). Entende-se então que existem diversos estoques ou conjuntos de conhecimentos pertencentes a indivíduos, pequenos grupos ou áreas funcionais. As empresas

³ SANCHEZ, R; HEENE, A. A competence perspective on strategic learning and knowledge management. In: SANCHEZ, R; HEENE, A. (Ed.) Strategic learning and knowledge management. West Sussex: John Wiley, 1997.

⁴ NONAKA, I. A dynamic theory of organizational knowledge creation. Organization science, 5, 1, p. 14-37, 1994.

⁵ SPENDER, J. C. Competitive advantage from tacit knowledge?: unpacking the concept and its strategic implication. In: MOINGEON, B; EDMUNDSON, A. (Ed.). Organizational learning and competitive advantage. Londres: Sage. 1996.

buscam, portanto codificar e simplificar esse conhecimento de indivíduos e grupos para torna-lo acessível a toda organização.

Desse modo, a empresa codifica esse conhecimento por vários meios para facilitar a compreensão daquele conhecimento por um número maior de indivíduos na organização. Mediante a codificação a empresa incrementa a apreensibilidade do conhecimento e, portanto, sua transferência entre grupos dentro da sua empresa e mesmo entre organizações (FLEURY & OLIVEIRA JÚNIOR, 2001, p. 135). Para este fim pode-se utilizar vários meios como: manuais, projetos, procedimentos, treinamentos, mapas.

No entanto apenas possuir o conhecimento não garante sua transformação em ação.

Segundo Pfeffer & Sutton (1999, p. 135), empresas de vários tamanhos e tipos apresentam um tipo particular de inércia. Não é uma inércia de indiferença ou ignorância, mas de se ter muito conhecimento e pouca ação em relação ao conhecimento que possuem. Este fenômeno pode ser chamado de defasagem entre o conhecer e o fazer. Quando o conhecimento não é tratado como estoque e pode ser facilmente capturado, distribuído, medido e gerenciado, os executivos de uma empresa são mais freqüentemente envolvidos nos processos de trabalho e é mais improvável o surgimento das defasagens entre o conhecer e o fazer.

2.3 MAPEAMENTO DO CONHECIMENTO

O mapeamento do conhecimento mostra que direção tomar quando este se faz necessário. É um retrato daquilo que existe dentro da empresa, revela os pontos fortes a serem explorados e as lacunas a serem preenchidas.

2.4 A CRIAÇÃO E O REGISTRO DO CONHECIMENTO

Segundo Nonaka & Takeuchi⁶, 1995 (apud SANTIAGO JUNIOR, 2002, p. 16) no processo de criação do conhecimento é função da organização fornecer o contexto apropriado para facilitar as atividades em grupo e criar e acumular o conhecimento em nível individual. Com este fim é importante que:

- tanto o processo de fluxo quanto o de disseminação do conhecimento estejam associados a intenção organizacional, suas metas, objetivos estratégicos e aspirações;
- haja autonomia para os indivíduos envolvidos no processo de criação, o que os motivará a criar novos conhecimentos;
- haja abertura a fatos externos ocorridos e simulação de situações de crise com o objetivo de buscar ações criativas;
- ocorra a superposição de informações sobre as atividades da empresa, de forma que todos os membros da organização tomem conhecimento delas; e
- a organização garanta o acesso rápido a mais ampla gama de informações necessárias com o menor número de etapas possíveis.

A elaboração do registro do conhecimento identificado, objetiva sua disponibilização em formato utilizável e de fácil entendimento para que a empresa possa avalia-lo quanto a seu posterior uso.

O resgate do conhecimento explícito pode ser conseguido por intermédio de relatórios, documentos e procedimento prescritivos. As atividades e processos funcionais podem ser escritos de maneira clara e de fácil entendimento para que sejam utilizados pelos profissionais da empresa. Este conhecimento então necessita ser avaliado e disponibilizado a pessoas que possam efetivamente se beneficiar dele.

A captura do conhecimento tácito, no entanto compreende processos mais complexos exigindo intenso contato pessoal, conversas informais, reunir pessoas com experiências e conhecimentos diferentes.

⁶ NONAKA, I; TAKEUCHI, H. The Knowledge-creating company: how japanese companies create he dynamics of innovation. Nova York: Oxford University Press, 1995.

Nonaka & Takeuchi⁷, 1995 (apud SANTIAGO JÚNIOR, 2002, p. 17), declaram que as empresas “criadoras de conhecimento” criam novos conhecimentos, disseminam esses conhecimentos pela organização inteira e os incorporam em seus produtos e serviços.

A socialização desenvolve um campo de interação que permite o compartilhamento das experiências dos indivíduos. A externalização é gerada a partir de diálogo ou reflexão coletiva com o uso de metáforas ou analogias, gerando o conceito. A combinação coloca o conhecimento recém criado junto ao conhecimento existente resultando em um novo processo, sistema ou modo de fazer. A internalização ocorre a partir do “aprender fazendo”.

- Socialização (de conhecimento tácito em conhecimento tácito):
 - compartilhamento de experiências e a criação do conhecimento tácito e habilidades técnicas;
 - utilização de *Braimstorming* que reorienta os modelos mentais de todos os indivíduos em uma mesma direção; e
 - aprendizado a partir de experiência real (*in loco*).

- Externalização (de conhecimento tácito em conhecimento explícito) é o método chave para criação do conhecimento, uma vez que cria novos conceitos e os explicita:
 - analogias, conceitos, modelos, hipóteses ou metáforas;
 - registro por escrito, embora possam ocorrer discrepância e lacunas quando da transferência do pensamento a ser comunicado; e
 - o diálogo e a reflexão coletiva, combinados com métodos analíticos (dedução e indução).

- Combinação (de conhecimento explícito em conhecimento explícito) a partir de conhecimentos existentes geram troca e transferência:
 - troca e combinação de conhecimentos através de documentos, reuniões, conversas, correio eletrônico ou outro redes de comunicação;

⁷ Ibidem

- aprendizado formal; e
 - associação e integração dos conceitos de produtos aos da organização.
- Internalização (de conhecimento explícito em conhecimento tácito) o conhecimento obtido nos processos anteriores são repassados agora para organização:
- incorporação do conhecimento às atividades operacionais da empresa;
 - verbalização e diagramação do conhecimento a partir de documentos, manuais ou relato de histórias; e
 - expansão do escopo por intermédio de experiência prática, ou seja aprender fazendo.

2.5 DISSEMINAÇÃO DO CONHECIMENTO NA ORGANIZAÇÃO

Um dos desafios da Gestão do Conhecimento é assegurar que compartilhar o conhecimento seja mais lucrativo do que enclausura-lo para isso é importantíssima a estruturação de um eficiente processo de transferência do conhecimento.

Davenport & Prusak⁸, 1998 (apud SANTIAGO JÚNIOR, 2002, p. 28) enumerou três maneiras de se transmitir o conhecimento:

- Reciprocidade: quando se passa o conhecimento a uma pessoa, e esta em algum estágio repassa algo de seu interesse;
- Reputação: há o interesse de ser um especialista em um determinado assunto para realizar as melhores aquisições; e
- Altruísmo: quando o conhecimento é transferido sem exigir algo em troca.

Outras iniciativas consistem na criação de repositórios das soluções encontradas para problemas freqüentes com indicação dos respectivos responsáveis

⁸ DAVENPORT, T; PRUSAK, L. Working knowledge: how organizations manage what they know. Boston: HBS Press, 1998.

por cada uma delas, e a organização de eventos, tais como feiras do conhecimento e seminários, onde as diversas áreas da organização podem apresentar seus projetos e conhecimentos adquiridos. Tais propostas permitem a troca de informações através de conversas entre os funcionários da empresa (SANTIAGO JÚNIOR, 2002, p. 30).

As conversas informais são outra maneira de compartilhamento do conhecimento tácito. Isto ocorre quando as pessoas se encontram para discutir os problemas e compartilhar idéias sobre como resolvê-los. Deve-se permitir que pessoas possuidoras de conhecimento conversem umas com as outras, sem tentar captar nem tabular seu conhecimento de maneira formal, deixando apenas a conversa fluir naturalmente.

A disponibilidade de tempo para aprender e pensar pode ser um dos medidores da empresa voltada para o conhecimento. Este pode ser feito de maneira informal, através de leituras, por exemplo, ou de maneira mais estruturada em cursos de graduação, pós-graduação e eventos pontuais, tais como palestras, seminários, convenções e feiras.

2.6 REENGENHARIA DE PROCESSOS

Segundo Davenport, 1994, p. 6, um processo é simplesmente um conjunto de atividades estruturadas e medidas destinadas a resultar num produto especificado para um determinado cliente ou mercado. As atividades empresariais devem ser vistas não em termos de funções, departamentos ou produtos, mas de processos-chave. Continuando o autor informa que a reengenharia de processos, combina a adoção de uma visão processual da atividade com a aplicação da reengenharia aos processos-chave.

De acordo com Harrington, 1991 (apud GEROLAMO, 2003, p. 29), o processo é qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma uma entrada (informação, materiais), adiciona valor a ele e fornece uma saída a um cliente específico. Os processos utilizam os recursos da organização para oferecer resultados objetivos aos seus clientes.

As entradas dos processos podem ser tanto materiais, equipamentos e outros bens tangíveis, como também informação e conhecimento conforme descrito por Gonçalves, 2000 (apud GEROLAMO, 2003, p. 29).

Conforme informa Garvin, 1998 e Golçalvez, 2000 (apud GEROLAMO, 2003, p. 29), é possível classificar os processos em três tipos básicos:

1. Processo de negócio (ou de cliente): são aqueles que caracterizam a atuação da empresa e que são suportados por outros processos internos, resultando no produto ou serviço que é recebido por um cliente;
2. Processos organizacionais: são centralizados na organização e viabilizam o funcionamento coordenado dos vários subsistemas da organização em busca de seu desempenho geral, garantindo o suporte adequado aos processos de negócio. Podem ser divididos em três subgrupos: processos de trabalho (seqüência de atividades que transformam entrada em saídas), processos comportamentais (foca em modelos de comportamentos, os quais refletem no modo da organização agir e interagir), e processos de mudança (seqüência de eventos que mudam a escala, características e identidade da organização); e
3. Processos gerenciais: são focalizados nos gerentes e nas suas relações e incluem as ações de medição e ajuste de desempenho (para estabelecer direções e metas organizacionais), processos de negociação (para obter suporte e recursos necessários), e processos de monitoração e controle (monitorar atividades e performance).

O *American Productivity and Quality Center* (APQC), 1996, classifica os processos como operacionais/primários ou de suporte/gerências. Os processos primários são aqueles que pertencem a cadeia interna de agregação de valor de uma organização, como vender ou produzir. Já os processos de suporte suportam ou apóiam as atividades primárias (GEROLAMO, 2003, p. 31)

Segundo Saxena (1995) são quatro os elementos chaves da Reengenharia da Administração Pública:

- Estratégia: é a visão, as metas, os objetivos, o que é possível e desejável de se alcançar. Refere-se a uma força de direção na qual a organização se baseia para agir no seu ambiente e que deve ser publicamente expressa.
- Estrutura organizacional: na reengenharia o objetivo é colocar o servidor mais próximo dos clientes, pois somente assim os servidores poderão ajudar a dar efetividade a mudança, ouvindo e acatando idéias dos servidores sobre as melhorias dos processos, delegando aos servidores o controle da qualidade do atendimento ao cliente.
- Tecnologia de informação: possibilita a redução de gastos. A modernização dos diversos sistemas propicia real eficácia nas operações governamentais. Uma das técnicas mais usadas é o redesenho do *work-flows*, tomada de decisão e sistemas de informação.
- Cultura organizacional: padrão de crenças e expectativas partilhadas pelos membros da organização. Quanto mais velha a cultura mais arraigadas as crenças e valores e mais difícil a mudança.

O autor identifica a seguir as dificuldades em se fazer reengenharia no setor público.

- Direcionamento para o procedimento, carecendo de formulação explícita de estratégias/objetivos;
- Dificilmente define quem é o cliente;
- Dificuldade em derivar benefícios do pensar, organizar e agir horizontalmente, em termos de processos matriciais mais do que verticais; e
- Dificuldade em definir o alcance do processo em termos de indicadores apropriados que permitam mensuração.

Neste ponto cabe esclarecer que cliente, segundo define Juran (1992, p. 8), é qualquer pessoa que seja impactada pelo produto ou processo. Os clientes podem ser externos ou internos.

- Clientes externos: são impactados pelo produto, mas não são membros da empresa que faz o produto. Os clientes externos incluem aqueles que compram o produto, os departamentos reguladores do governo e o público.
- Clientes internos: são impactados pelo produto e são também membros da empresa que o produz. Eles costumam ser chamados de “clientes”, a despeito do fato de não serem no sentido estrito da palavra.

2.7 MELHORIA CONTÍNUA

Saxena (1995) define que as organizações públicas tendem a implantar a reengenharia em graus variados:

- Melhoria de processo: o nível mais baixo da aplicação de reengenharia. Atua em parte do processo, refinando as tarefas que são realizadas, envolve redução de burocracia, de duplicação e do ciclo de tempo do processo, simplifica formas e reduz o número de rotinas excepcionais.
- Redesenho de processo: redesenho total de toda a extensão do processo, promovendo melhoria radical de processo. Requer análise do modelo de processo nos níveis altos da hierarquia da organização tal como pesquisa para identificar onde tecnologia da informação pode ser usada para eliminar inteiramente algumas atividades do processo.
- Transformação organizacional: pretende mudar a estrutura e a cultura da organização e o que está tentando alcançar. Investiga como trabalha e como seus processos podem ser melhorados.

Segundo Davenport (1994, p. 12, 14,15) a melhoria de processos significa apenas a realização desse mesmo processo com uma eficiência e eficácia, um pouco maior. A reengenharia de processos combina melhor com programas de melhoria, contribuindo ambos para um único processo, através de diferentes processos e num ciclo de alternância. Tais programas de melhoria de processos são geralmente aplicados às estruturas organizacionais existentes e com isso

envolvem mudanças em processos funcionais, ou subjuncionais, estreitamente definidos.

Shiba et al. (1997) apud GEROLAMO (2003, p.37) apresentam a idéia de realimentar a melhoria, ou seja, voltar no ciclo para trabalhar no problema seguinte ou aprofundar a melhoria de um processo já aperfeiçoado. Esse é o chamado ciclo PDCA (planejar, executar, verificar e atuar). A Figura 1 ilustra a natureza repetitiva e cíclica do melhoramento contínuo, resumido pelo ciclo PDCA (ou roda de Deming).

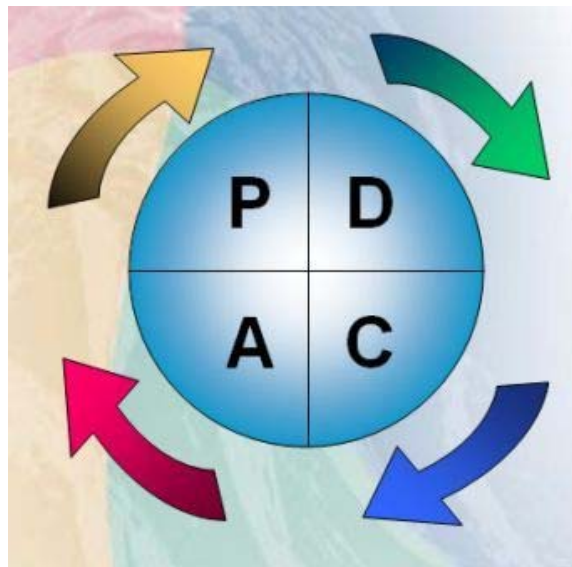


Figura 1 – Ciclo PDCA (ou a Roda de Deming)

Fonte: Gestione Industriale della qualità. Sítio: <http://www.ingdue.criptanet.it>

As atividades que são percorridas de maneira cíclica, objetivam a melhoria contínua e de acordo com Shiba et al., 1997 (apud GEROLAMO, 2003, p. 38) são explicadas da seguinte forma:

- P – *Plan* ou Planejar: determinar analiticamente e quantitativamente quais são os problemas chave em um processo ou atividades existentes e como eles poderiam ser corrigidos. Neste passo é formulada e revisada a estratégia e realizada a interação do processo de gestão de melhoria e mudança com o ambiente externo;
- D – *Do* ou Executar: implementar o plano, ou seja, identificar e implementar as ações de melhoria e mudança;

- C – *Check* ou Verificar: confirmar quantitativa e analiticamente que o plano funcional o que resulta em melhor desempenho. Após a execução, avaliam-se e verificam-se os resultados, comparando os resultados obtidos com as estratégias atuais e futuras; e
- A – *Act* ou atuar: modificar o processo anterior adequadamente, documentar o processo revisado e utiliza-lo. Isso implica em documentar as lições aprendidas pelas ações implementadas, consolidando a melhoria e mudança adquiridas.

Suzaki (1993) apud GEROLAMO (2003, p. 38) trata a melhoria como uma atividade que realça a qualidade, custo, entrega, segurança e moral. Por outro lado, padronização e manutenção de padrões são atividade que mantêm a condição atual, seguindo procedimentos pré-determinados. Embora melhoria tenha um maior impacto, ambos são importantes. Sem a manutenção dos padrões, a melhoria não será efetiva. Se não existe habilidade para manter os padrões, o tempo será consumido pelas atividades de “apagar incêndios” ou reinventar a roda “. Assim, somente limitados progressos serão atingidos”.

Segundo Juran (1995), o controle é uma forma de evitar algumas mudanças que sejam prejudiciais. Na visão de Shiba et al. (1997), controle é o mesmo que melhoria. Para ele, a melhoria contínua está baseada em duas idéias principais: melhoria sistemática (ou baseada cientificamente) e realimentação da melhoria (melhoria interativa).

3 A METROLOGIA E A GARANTIA METROLÓGICA

3.1 ASPECTOS GERAIS DA METROLOGIA LEGAL

3.1.1 Conceituação e campo de atuação

A metrologia, segundo Theisen, 1997 (apud SILVA, 2004, p. 18), é definida como “o campo do conhecimento relativo as medições ou ciência das medições”. Abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos às medições, qualquer que seja a incerteza, em quaisquer campos da ciência ou da tecnologia.

A metrologia adota diversas unidades de medida, com a ajuda de instrumentos de medição e outros meios apropriados. Quando esta ação é praticada conforme a lei, pode ser chamada metrologia legal (RECHÉ, 2004, p. 19).

A metrologia legal por sua vez é à parte da metrologia que se refere às exigências legais, técnicas e administrativas, relativas às unidades de medida, aos métodos de medição, aos instrumentos de medir e as medidas materializadas (VML, 1998).

Conforme o documento – Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2003/2004 (apud RECHÉ, 2004, p. 20) na sua essência, a metrologia legal é uma função exclusiva do Estado. Consistindo de um conjunto de procedimentos técnicos, jurídicos e administrativos, estabelecidos por meio de dispositivos legais, pelas autoridades públicas, visando garantir a qualidade das medições realizadas nas operações comerciais e nos controles públicos relativos a saúde, ao meio ambiente, à segurança, à proteção ao consumidor, entre outros.

Segundo Prado Filho, 2005, ela provê os meios para transações justas e corretas, e a proteção aos consumidores nacionais e internacionais, garantindo a estabilidade e a competitividade nacional.

A exatidão das medidas é de interesse à segurança das pessoas, aonde existe a necessidade de protege-las contra os efeitos de medições inexatas que

possam trazer riscos à saúde e a segurança. Daí, esta é de grande significância para o desenvolvimento social e econômico.

Na área da saúde, a exatidão dos resultados clínicos, dos instrumentos de medição e do diagnóstico correto leva a um perfeito atendimento de suporte de vida e a segurança contra doenças contagiosas.

No campo econômico o principal objetivo é proteger o consumidor enquanto comprador de produtos e serviços medidos, e o vendedor enquanto fornecedor destes.

Assim, por intermédio da metrologia legal, o Estado intervém sobre algumas categorias de instrumentos de medição utilizados nos relacionamentos econômicos e oficiais e sobre determinadas operações de medição.

3.1.2 Controle metrológico

Segundo o Vocabulário de Metrologia Legal o controle metrológico são operações que visam assegurar a garantia pública nos principais campos da metrologia legal e compreende:

- o controle dos instrumentos de medição;
- a supervisão metrológica; e
- a perícia metrológica.

O controle dos instrumentos de medição é constituído de ações, ou operações legais, a que podem ser submetidos os instrumentos de medição, tais como:

- o procedimento de aprovação de modelo cujo fim é verificar se os modelos dos instrumentos de medição atendem às exigências regulamentares;
- a verificação é o conjunto de operações que compreende o exame, a marcação ou selagem e emissão de certificados que constate que o instrumento de medição satisfaz as exigências regulamentares; e
- a inspeção, que trata do exame de um instrumento de medição para constatar que a marca, selo ou certificado de verificação, ainda está válido, que nenhum selo de proteção foi danificado ou violado, que o instrumento não sofreu modificações evidentes após a verificação e

que seus erros não ultrapassem os valores máximos tolerados para sua utilização.

A supervisão metrológica é o tipo de controle realizado na fabricação, na utilização, na manutenção e no conserto de um instrumento de medição, para assegurar que estão sendo atendidas as exigências regulamentares.

A perícia metrológica busca examinar e certificar as condições em que se encontra um instrumento de medição e determinar suas qualidades metrológicas de acordo com as exigências regulamentares específicas.

3.2 CONCEITO SOBRE O A GARANTIA METROLÓGICA

Segundo o VML, a garantia metrológica é definida como o conjunto de regulamentos, meios técnicos e operações necessárias para garantir a segurança e a exatidão adequada às medições.

A metrologia não se apresenta ostensivamente e, na sua aparência calma, esconde conhecimentos profundos que só são familiares para muitos poucos, mas que a maioria utiliza, confiante de que está a partilhar o conhecimento comum do significado de expressões como o metro, o quilograma, o litro, o watt, etc... A confiança é vital para permitir que a metrologia ligue as atividades humanas entre si através das fronteiras geográficas e profissionais. (INSTITUTO PORTUGUÊS DE QUALIDADE , 2001)

Silva (2004, p. 31) declara que a garantia metrológica equivale a credibilidade, uma vez que medições resultantes das atividades de metrologia legal requerem metodologias técnicas que sejam legalmente aplicáveis.

Portanto depreende-se que a garantia metrológica é responsável tanto pela segurança quanto pela exatidão e adequadas às medições e, assim sendo, se faz necessário provar a confiança no método utilizado, bem como sua manutenção, mantendo constante transparência junto à comunidade científica. A palavra provar também pode ser definida como estabelecer, segundo o dicionário Aurélio. Assim, temos que, estabelecer a garantia metrológica cuja premissa é evidenciar ou dar a conhecer as ações que asseguram-na.

3.2.1 Regulamentação

O regulamento técnico metrológico é um tipo de legislação expedida pelo governo federal. Os regulamentos estabelecem as unidades de medida autorizadas, as exigências técnicas e metrológicas, as exigências de marcação, de utilização e o controle metrológico, a que devem satisfazer os fabricantes, importadores e detentores dos instrumentos de medição a que se referem.

Sua elaboração baseia-se geralmente em Recomendações da OIML e conta com a colaboração dos fabricantes dos instrumentos de medição envolvidos, representados por suas entidades de classe e entidades representativas dos consumidores através da participação nos Grupos de Trabalho de Regulamentações Metrológicas (GT).

Estas GTs têm o objetivo de tornar o processo de elaboração de regulamentos técnicos metrológicos mais participativos, representativo e transparente. São de caráter permanente e consultivo e tem como objetivo a elaboração de regulamentos técnicos metrológicos, bem como propor medidas relacionadas ao planejamento e implementação da regulamentação metrológica.

3.2.2 Meios técnicos

Pode-se entender que os meios técnicos se compõem basicamente por elementos:

- responsáveis pela sistematização de procedimentos que busca o estabelecimento de limites de conformidade, para realização de calibração/verificação/ensaios, para análise de dados e para documentação.
- escolha de métodos adequados que é um aspecto relevante à garantia metrológica cuja escolha dos métodos empregados no controle metrológico, que de acordo com o Guia para Expressão da Incerteza Medição (1997,p.xvii):

“quando se relata o resultado de uma medição de uma grandeza física, é obrigatório que seja dada alguma indicação quantitativa do resultado de forma tal que aqueles que o utilizam possam avaliar sua conformidade. Sem esta indicação, resultados de medição não podem ser

comparados, seja entre eles mesmos ou com valores de referência dados numa especificação ou numa norma. É, portanto, necessário que haja um procedimento prontamente implementado, facilmente compreendido e de aceitação geral para caracterizar a qualidade de um resultado de uma medição, isto é, para avaliar e expressar sua *incerteza*.”

O Guia para Expressão da Incerteza de Medição declara que, a determinação do mesmo mensurando por diferentes métodos, seja no mesmo laboratório, seja em laboratórios diferentes, pode muitas vezes fornecer informações valiosas acerca da incerteza atribuída a um método em particular. Em geral, a troca de padrão de medição ou de materiais de referência entre laboratórios para medição independentes é um meio usual de avaliar a confiabilidade das avaliações de incerteza e de identificar efeitos sistemáticos não reconhecidos previamente.

É recomendável que o laboratório utilize métodos de ensaio e/ou calibração, incluindo os métodos para amostragem, que atendam às necessidades do cliente e que sejam apropriados para os ensaios e/ou calibrações que realiza. De preferência, devem ser utilizados métodos publicados em normas internacionais, regionais ou nacionais. O laboratório deve assegurar a utilização da última edição válida de uma norma, a não ser que isto não seja apropriado ou possível. Quando necessário, a norma deve ser suplementada com detalhes adicionais para assegurar uma aplicação consistente.

3.2.3 Operações necessárias

Compõe-se da implantação do controle metrológico para os instrumentos de medição. Esta é realizada por intermédio de treinamento tanto aos especialistas da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro quanto aos da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade. Habilita o especialista a realizar apreciações técnicas de modelo, bem como verificações nos instrumentos de medição.

Bikerland (1998) afirma que atualmente é necessário treinamento que possibilite a implantação de procedimentos de avaliação de conformidade compatíveis e internacionalmente equivalentes. Em sua explanação, observa que os Comitês Técnicos responsáveis pela avaliação dos métodos têm toda a experiência técnica exigida referente aos mesmos.

Cabe ressaltar que a conscientização não deve se limitar aos técnicos metrologistas, e sim a toda instituição. Logo, programas de incentivos à divulgação de trabalhos, publicações e outros documentos, organização e participação em seminários, encontros e conferências nacionais e internacionais, devem fazer parte das atividades programadas, mesmo cientes de que implicará conseqüentemente em esforços e custos adicionais ao sistema.

3.3 ASPECTOS DA METROLOGIA LEGAL - CONTEXTO ATUAL

A implantação do controle metrológico, no território nacional, iniciou-se a partir dos anos 60, com a criação do Instituto Nacional de Pesos e Medidas – INPM, cujas atividades posteriormente foram incorporadas pelo.

A partir da edição da Lei número: 5.966, de 11 de Dezembro de 1973 o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) foi criado e esse passou a coordenar todas as ações nacionais no campo da metrologia, da normalização e da certificação da qualidade de produtos industriais.

A Lei número: 9.933, de 1999, que dispõe sobre as competências do Conmetro e do Inmetro, deu poderes ao Inmetro para exercer com exclusividade o poder de polícia administrativa, de elaborar e expedir, com exclusividade, regulamentos técnicos no campo da metrologia legal.

Todas as ações pertinentes de metrologia legal no Inmetro passaram a ser de competência da Diretoria de Metrologia Legal (Dimel).

3.3.1 A Dimel e a RBMLQ

Tendo em vista as responsabilidades e atribuições por todo território nacional, o Inmetro conta, além da Dimel, com órgãos metrológicos estaduais, com os quais se relaciona por meio de convênios onde são definidas as responsabilidades e atribuições de ambas as partes, e formam assim a Rede Brasileira de Metrologia legal e Qualidade (RBMLQ).

A Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade é o braço executivo da Diretoria de Metrologia Legal em todo o território brasileiro, executando as verificações e inspeções relativas aos instrumentos de medição e as medidas

materializadas regulamentadas, e o controle da exatidão das indicações quantitativas dos produtos pré-medidos, de acordo com a legislação em vigor.

A Diretoria de Metrologia Legal - DIMEL é a unidade organizacional do Inmetro à qual compete orientar, planejar, dirigir, coordenar, controlar e promover a execução de atividades no âmbito da metrologia legal. Para o desempenho de suas funções dispõe de estrutura, conforme Figura 2.

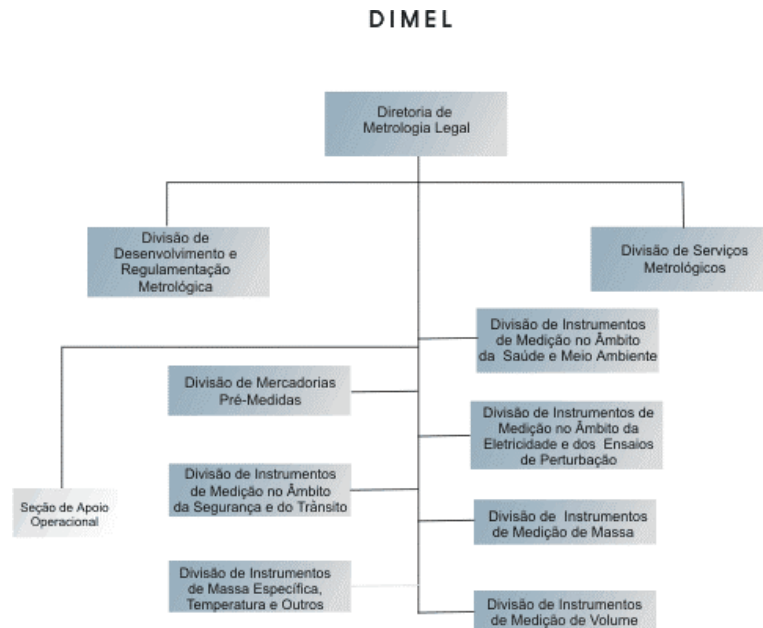


Figura 2 – Organograma atual da Dimel

Fonte: Sítio do Inmetro, acesso em 15 de abril de 2005.

Tendo em vista evento ocorrido em Setembro de 2002, onde a Organização Internacional de Metrologia Legal – OIML, discutiu os principais desafios para metrologia legal no futuro; destacando-se: o escopo da Metrologia Legal, as novas tecnologias e tecnologia da informação, o papel do Estado e a avaliação de conformidade e supervisão do mercado; que a Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro revisou e atualizou o Plano Estratégico do Macroprocesso Controle Metrológico.

3.3.2 O Macroprocesso Controle Metrológico

Os macroprocessos representam grandes conjuntos de atividades finalísticas, por meio do qual o Inmetro realiza a sua missão (Sítio do Inmetro).

Do Macroprocesso Controle Metrológico destaca-se alguns dos seus objetivos estratégicos e processos operacionais:

- Objetivo estratégico:
 - Aumentar o conhecimento, externo e interno, sobre as atividades, os resultados e a importância da Metrologia Legal;
 - Ampliar as competências técnicas administrativas e de gestão dos Recursos Humanos da RBMLQ-I e aumentar a produtividade dos serviços prestados;
 - Aperfeiçoar o modelo de gestão da Dimel e aumentar a capacidade técnica, administrativa e gerencial dos seus recursos humanos;
 - Ampliar a atuação da metrologia legal brasileira na América do Sul e fortalecer a sua integração e reconhecimento junto a Fóruns internacionais, regionais e instituições estrangeiras congêneres; e
 - Melhorar as condições de infra-estrutura física e tecnológica da Dimel e da RBMLQ-I.
- Processo operacional:
 - Capacitação de Recursos Humanos nas atividades de Controle Metrológico na RBMLQ-I;
 - Capacitação de Recursos Humanos da Dimel nas atividades de Controle Metrológico e gerenciais; e
 - Elaboração de Regulamentos Técnicos Metrológicos.

A garantia metrológica, definida como o conjunto de regulamentos, meios técnicos e operações necessárias, é incorporada ao Macroprocesso Controle Metrológico por intermédio dos processos operacionais visto acima.

Conforme definido no Capítulo 3, processo é um conjunto de atividades estruturadas e medidas que resultam em um produto especificado para um determinado cliente.

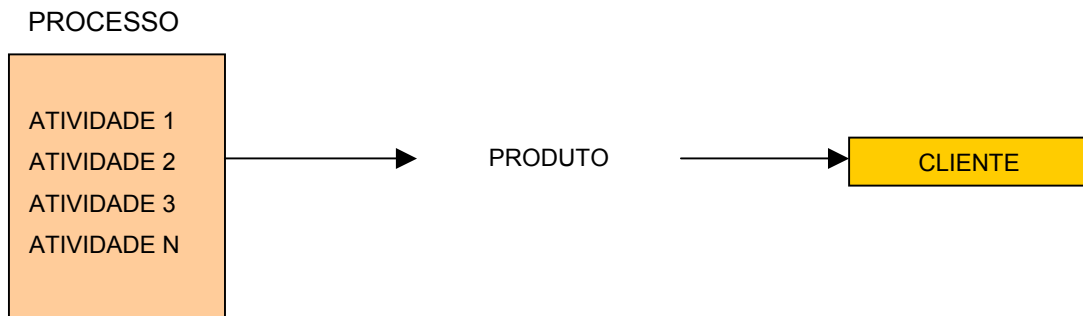


Figura 3 – Estrutura de processo

Fonte: A própria autora

Tais processos operacionais possuem os respectivos indicadores, responsáveis por sua mensuração.

Processo Operacional	Indicadores
Capacitação de RH nas atividades de Controle Metrológico na RBMLQ-I	Índice de cobertura de treinamento para a RBMLQ-I Número de treinamentos realizados para a RBMLQ-I Índice de pessoas capacitadas à funções executadas para a RBMLQ-I
Capacitação de RH da Dimel nas atividades de Controle Metrológico e gerenciais	Índice de cobertura de treinamento da Dimel Média de número de horas de treinamento para funcionários da Dimel Índice de execução do orçamento previsto para treinamento Índice de pessoas capacitadas às funções executadas na Dimel
Elaboração de regulamentos técnicos metrológicos	Número de normas editadas Número de RTM editados

Quadro 1 - Processo operacionais e indicadores ligados a garantia metrológica

Fonte: A própria autora

Os produtos resultantes das atividades executadas acima são: a capacitação de pessoas às funções executadas pela RBMLQ-I; a capacitação de pessoas às funções executadas na Dimel; e normas e RTM editados.

Os clientes, ou aqueles que serão beneficiados pelas atividades descritas são: os metrologistas da RBMLQ-I, técnicos da Dimel; fabricantes; usuário final e, em última análise, toda a sociedade.

Observa-se que as atividades mostradas iniciam-se a partir do desenvolvimento da regulamentação e normas, e terminam com a capacitação (cujo

objetivo final é possibilitar a implantação do controle metrológico) tanto do corpo técnico da RBMLQ-I quanto dos técnicos da Dimel.

Tais ações buscam fornecer a confiança nas medições realizadas. Desse modo podemos identificar as interfaces entre estas atividades conforme Figura 4.

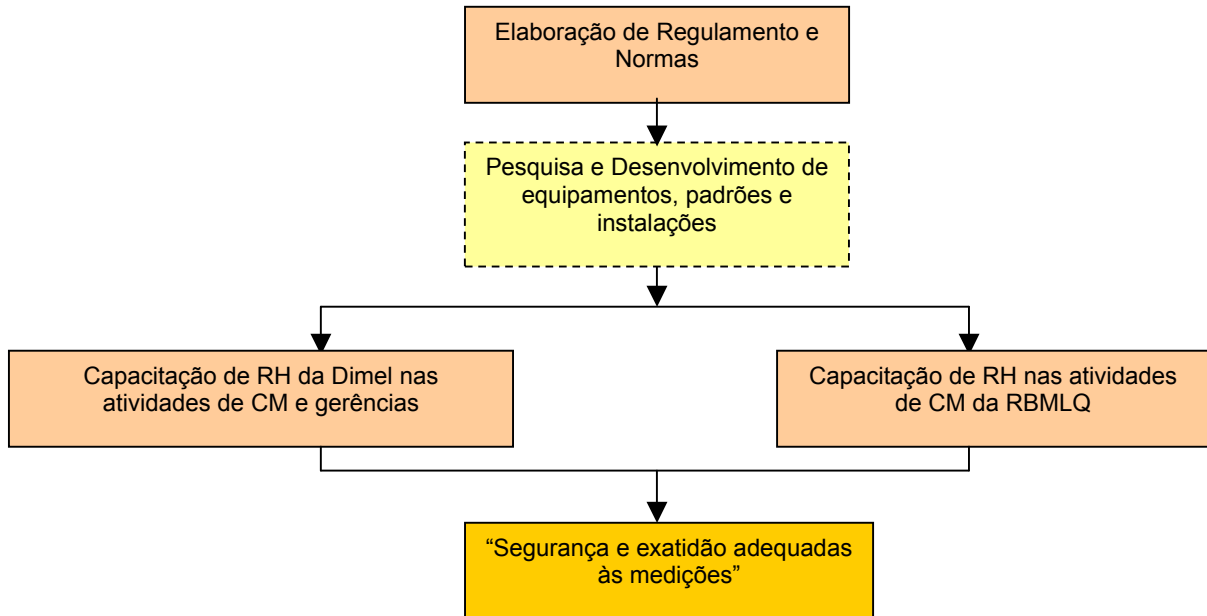


Figura 4 – Processos operacionais ligados à garantia metrológica

Fonte: A própria autora inspirada na Árvore de Controle Metrológico do Inmetro

Observando-se a configuração acima, percebe-se que o processo gerador da confiança nas medições realizadas representa a própria definição de garantia metrológica. Assim, a partir deste ponto, passaremos a identifica-lo como processo de garantia metrológica.

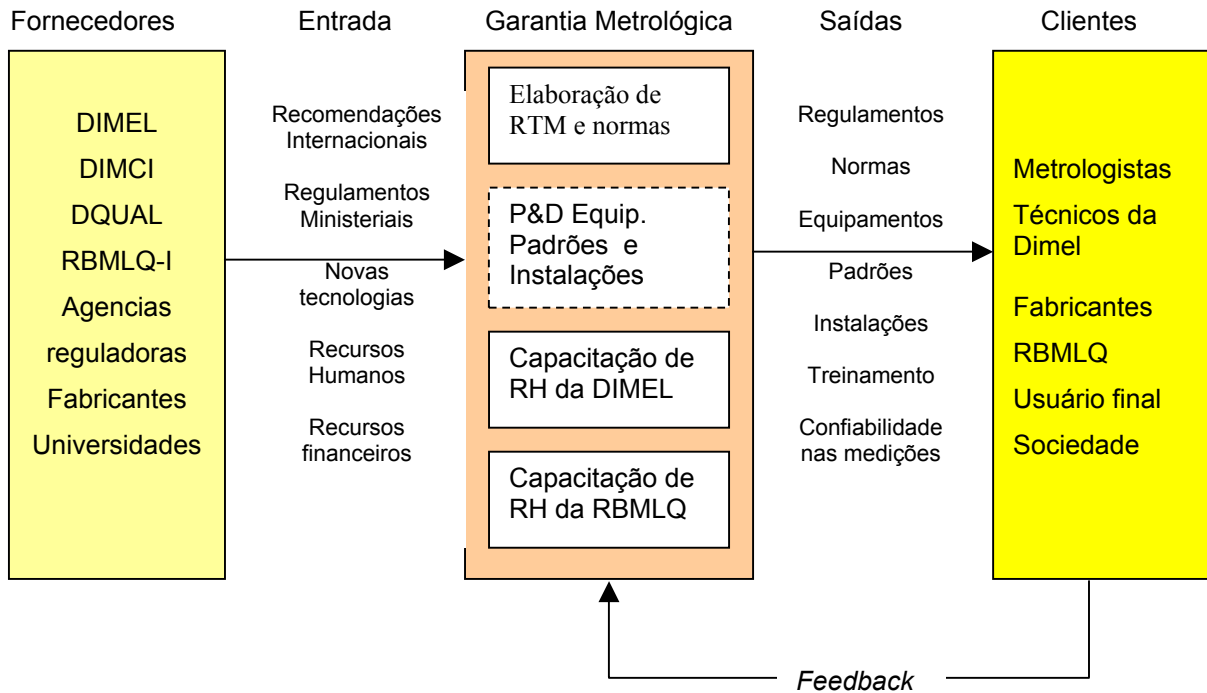


Figura 5 – Processo de garantia metrológica - contexto atual

Fonte: A própria autora

3.3.3 Fases para implantação do controle metrológico

O desenvolvimento da atividade para a implantação do controle metrológico, no entanto é o resultado da conclusão de três fases, conforme Figura 6. Inicia-se a partir da elaboração da regulamentação e normas metrológicas, passando pela identificação e desenvolvimento da infraestrutura necessárias e finalizando com a capacitação de RH aos técnicos tanto da Dimel como da RBMLQ.

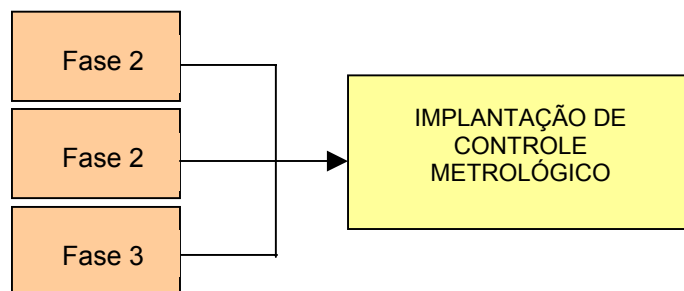


Figura 6 – Fases para implantação do controle metrológico no processo de garantia metrológica – contexto atual

Fonte: A própria autora

3.3.3.1 Fase 1

A primeira fase do processo, sob coordenação da Divisão de Desenvolvimento e Regulamentação Metrológica, inicia-se com a emissão de Ordem de Serviço, aprovada pelo Diretor de Metrologia Legal do Inmetro, identificando os grupos de trabalhos e seus respectivos coordenadores.

Cabe aos GTs sob direção de seu coordenador, elaborar tanto o projeto de RTM quanto seus respectivos procedimento para verificação e apreciação técnica de modelo. O projeto de RTM a ser desenvolvido tem por base uma RI OIML. Caso não exista uma recomendação Internacional sobre o tema, outro documento internacional de referência (que poderá ser a regulamentação utilizada por outro NMI ou outras normas pertinentes) será utilizado. Segundo a NIE-DIMEL-002, ANEXO A, os coordenadores têm as seguintes responsabilidades:

- a) definir o cronograma de execução para as etapas pertinentes ao PRTM, em conjunto com a Dider;
- b) encaminhar o relatório de atividades do GT; e
- c) encaminhar a Dider o PRTM consolidado e consensado no âmbito do GT, acompanhado de toda documentação pertinente, inclusive o posicionamento sobre as sugestões apresentadas.

3.3.3.2 Fase 2

Os projetos para desenvolvimento dos equipamentos, padrões e instalações são objeto de pesquisa do grupo de trabalho em fase posterior – fase dois – onde são analisadas e identificadas suas necessidades.

É de competência da Divisão de Serviços Metrológicos – Disem, entre outras coisas, coordenar a pesquisa e o desenvolvimento de padrões, instrumentos de medição, equipamentos e instalações utilizados nas atividades de metrologia legal; bem como propor, orientar e coordenar programas de rastreabilidade dos padrões de trabalho utilizados nas operações do controle metrológico; desenvolvimento de padrões, instalações.

Tendo em vista que, tanto os coordenadores como os componentes de seus respectivos grupos de trabalhos detêm o conhecimento sobre o instrumento de medição cujo projeto de regulamento desenvolveram, têm a capacidade de identificar a infra-estrutura adequada.

3.3.3.3 Fase 3

Na terceira fase ocorre a implantação do controle metrológico, cuja coordenação está a cargo da Disem. Os metrologistas da RBMLQ-I são treinados de modo a aplicarem os métodos para realização da verificação e ensaios a serem realizados, os itens a serem observados, com base no RTM, utilização e calibração do padrão e análise dos resultados. Os técnicos especialistas em metrologia legal são treinados de modo a utilizarem os métodos para apreciação técnica de modelo.

Toda esta informação é repassa pelo coordenador e demais componentes do GT responsáveis pelo desenvolvimento tanto dos RTMs e procedimentos como identificação, desenvolvimento e utilização dos meios técnicos.

Com o fim de prover a manutenção e/ou melhoria do conhecimento anteriormente dispensado, são programados e realizados treinamentos nas diversas unidades da RBMLQ-I, ministrado por especialistas da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro, já qualificados.

3.3.4 Documentos e atividades para o controle metrológico

- Regulamento Técnico Metrológico, Norma Inmetro Específica e Norma Interna Técnica – são atos legais que compõe a Lei de metrologia cujo objetivo é definir as unidades de medidas legais e estabelecer a estrutura organizacional dos programas e atividades de metrologia legal.
- Calibração
Segundo o Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia – VIM (Inmetro, 1995) à calibração é um conjunto de operações que estabelece, sob condições específicas, a relação entre os valores indicados por um instrumento de medição ou sistema

de medição ou valores representados por uma medida materializada ou um material de referência, e os correspondentes das grandezas estabelecidos por padrões.

- Rastreabilidade

O VIM define, a rastreabilidade como a propriedade do resultado de uma medição ou o valor de um padrão estar relacionado a referência estabelecidas, geralmente padrões nacionais ou internacionais, através de uma cadeia ininterrupta de comparações, todas elas com incertezas estabelecidas (VIM). A rastreabilidade é o pré-requisito para a comparabilidade e a uniformidade das medições.

Birkeland (1998, p.37) informa que a rastreabilidade é fundamental para a disseminação do SI e a realização do sistema de medição global. É uma exigência e condição firme e inflexível para o credenciamento. Até um certo grau, a rastreabilidade é exigência estatutária para os padrões de trabalho, como uma provisão da Lei no campo da metrologia legal clássica.

Destaca ainda a importância de elevar o nível de confiança e estender o uso atual do sistema de medição global, é razão para desejar um uso mais amplo das exigências legislativas para a rastreabilidade na validação de conformidade.

Segundo a NBR ISO/IEC 17025, subitem 5.6.1, todo equipamento utilizado em ensaios e/ou calibrações incluindo os equipamentos para medições auxiliares, que tenha efeito significativo sobre a exatidão ou validade do resultado do ensaio, calibração ou amostragem, deve ser calibrado antes de entrar em serviço. O laboratório deve estabelecer um programa e procedimento para a calibração dos seus equipamentos.

- Implantação do controle metrológico legal

Estabelecimento de conjunto de atividades de metrologia legal, visando a garantia metrológica de um instrumento de medição. Sua implantação compreende a realização de operações legais a que podem ser submetidos os instrumentos de medição, ou seja, aprovação de modelo e verificação; a supervisão metrológica e a perícia metrológica.

- **Instalação**
Compreende a infraestrutura adequada para realização dos ensaios estabelecidos nos regulamentos técnicos metrológicos.
- **Atualização**
Compreende o treinamento de técnicos da RBMLQ visando a atualização do conhecimento ligado a regulamentação técnica metrológica e aos novos métodos de ensaios para instrumentos de medição sob controle metrológico legal.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

Para realizar as pesquisas procurou-se focar o conteúdo do Capítulo 2 que trata de Conhecimento e a Gestão por Processos e o Capítulo 3 sobre a Metrologia e a Garantia Metrológica.

4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando-se a especificidade do tema a partir da identificação do problema, definiu-se o objetivo principal a ser alcançado pela pesquisa, relacionando-o aos objetivos específicos abaixo, e posteriormente, às principais questões que devem ser respondidas para a apresentação da proposta de solução do problema.

Objetivos específicos:

- Revisão bibliográfica sobre o assunto;
- Pesquisa quantitativa, visando identificar o nível de atendimento dos instrumentos de medição sob controle metrológico, à garantia metrológica.
- Pesquisa quantitativa, visando identificar o conhecimento em metrologia e se este é utilizado de forma adequada no processo de garantia metrológico.
- Pesquisa exploratória, a fim de levantar subsídios sobre o processo de garantia atual;
- Entrevista com profissional de área específica que desenvolve atividade ligada ao processo de garantia metrológica.

4.1.1 Delimitações do método de pesquisa

O método está delimitado ao processo de garantia metrológica para instrumentos de medição aplicado no âmbito da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro e foi realizado no período de Maio/2005 a Agosto/2005.

Alguns dos subprocessos, ligados ao processo garantia metrológica proposto, são originários daqueles identificados no Macroprocesso Controle Metrológico, conforme os processos operacionais seguintes:

- Capacitação de Recursos Humanos nas atividades de Controle Metrológico na RBMLQ-I;
- Capacitação de Recursos Humanos da Dimel nas atividades de Controle Metrológico e gerenciais; e
- Elaboração de Regulamentos Técnicos Metrológicos.

4.2 TIPOS DE PESQUISA UTILIZADOS EM CADA FASE

Durante a pesquisa, em suas diversas fases, foi realizada uma pesquisa exploratória partindo de uma pesquisa bibliográfica, da análise de documentação e legislação pertinente à metrologia legal. Também foi realizada uma pesquisa tipo “*survey*” quantitativa com vistas a analisar os dados coletados em formulários e questionários elaborados. Desse modo buscou-se levantar o contexto atual do processo da garantia metrológica na metrologia legal.

4.3 FASES DA PESQUISA E SEUS RESULTADOS

O processo de pesquisa que foi utilizado ao longo do desenvolvimento da dissertação, as fases da pesquisa e a metodologia utilizada para se alcançar os respectivos resultados podem ser visualizados segundo o Quadro 2.

Fases da pesquisa	Resultados
Definição do problema de pesquisa	Definição dos objetivos e questões a serem respondidas
Revisão bibliográfica inicial	Criação de base teórica
Realização de pesquisa de documentação e entrevista	Identificação do estado atual
Elaboração de questionário e formulário	Coleta de informação
Análise de dados	Resultados e discussão dos dados
Apresentar processo atual	Apresentação do processo atual e seus pontos fracos
Desenvolvimento de modelagem do processo proposto	Apresentação da proposta e suas vantagens
Conclusão da pesquisa	Atendimento aos objetivos e respostas as principais questões

Quadro 2 – Fases do processo da pesquisa e resultados alcançados

Fonte: A própria autora

Em cada uma das fases foram realizadas as seguintes ações:

- Definição do problema de pesquisa: foram identificados o problema de pesquisa, bem como definidos os objetivos e questões relevantes;
- Revisão bibliográfica inicial: foi criada a base teórica relativa a gestão do conhecimento, a metrologia e a garantia metrológica e, finalizando, a melhoria de processos;
- Realização de pesquisa de documentação e entrevista: buscou-se identificar, baseados no contexto atual, como se encontrava o processo de garantia metrológica para instrumentos de medição;
- Elaboração de questionário e formulário: foram identificados procedimentos para elaboração, validação e tratamento dos dados;
- Análise de dados: para sintetizar os dados qualitativos utilizou-se a distribuição de frequência. Posteriormente, para retratar os dados sintetizados em uma distribuição de frequência percentual foram utilizados gráficos de barra e de pizza. Mais adiante foi feita a discussão dos resultados obtidos;
- Apresentação do processo atual: buscou-se, com base nos resultados obtidos bem como pesquisa realizada, traçar o perfil do processo de garantia metrológica para instrumentos de medição atualmente;
- Desenvolvimento da modelagem do processo proposto: elaborou-se a proposta de processo de garantia metrológica e suas vantagens; e

- Conclusão da pesquisa: foi feita análise quanto ao atendimento dos objetivos e as respostas obtidas às questões formuladas.

Com o intuito de explicitar o método e procedimento técnico utilizado bem como justificar sua utilização foi elaborado o Quadro 3 a seguir, que apresenta as seguintes informações:

Fases do Processo de Pesquisa	Resultados alcançados	Método e procedimento técnico utilizados	Justificativa
Definição do problema de pesquisa	Identificação dos objetivos e questões a serem respondidas	Qualitativo: contato com especialistas com experiência na implementação do processo da garantia metrológica para instrumentos de medição.	Levantar as dificuldades quanto a implementação do processo de garantia metrológica
Revisão bibliográfica inicial	Criação de base teórica	Qualitativo: pesquisa bibliográfica	Coletar subsídios para a fundamentação teórica. Fornecer maior familiaridade com o problema da pesquisa.
Realização de pesquisa de documentação e entrevista	Identificação do estado atual	Qualitativo: pesquisa bibliográfica e entrevista com profissional de área fim.	Coletar subsídios para identificar sua estrutura atual. Conhecer seus fornecedores e clientes e seus insumos e produtos.
Elaboração de questionário e formulário junto aos especialistas em metrologia legal	Coleta de informação	Quantitativo: elaboração de questionário com o fim de identificar o que os especialistas conhecem x se saber fazer (utilizar o conhecimento)	Conhecer o nível de conhecimento dos Coordenadores de grupo de trabalho na área de metrologia legal, bem como se sabem aplica-los na implementação do processo de garantia metrológica dos instrumentos de medição.
Análise de dados	Resultados e discussão dos dados	Quantitativo: análise dos dados	Avaliar, o conhecimento <i>versus</i> saber fazer, em relação a garantia metrológica.
Descrição do processo atual	Apresentação do processo atual e seus pontos fracos e fortes	Qualitativo: detalhamento do modo atual de funcionamento	Apresentar as características do processo de garantia metrológica estudado.

Desenvolvimento de modelagem do processo proposto	Apresentação da proposta e suas vantagens	Qualitativo: detalhamento da proposta do processo proposto	Fundamentar a proposta de processo da garantia metrológica
Conclusão da pesquisa	Atendimento aos objetivos e respostas as principais questões	Qualitativo: detalhamentos aos objetivos e as questões levantadas	Apresentar o resultado da pesquisa

Quadro 3 – Fases do processo da pesquisa, resultados alcançados, métodos e procedimentos e justificativa.

Fonte: A própria autora

4.4 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados foram coletados através de:

- Revisão bibliográfica quanto aos aspectos ligados a garantia metrológica aplicado a metrologia legal, a gestão do conhecimento quanto ao mapeamento e disseminação e a melhoria de processo.
- Pesquisa junto a especialistas utilizando um questionário e um formulário buscando conhecer como é percebido por ele o conhecimento na área de metrologia e, em níveis práticos, como o aplicam para a implementação da garantia metrológica para instrumentos de medição. Também teve como objetivo conhecer o nível de aplicação da garantia metrológica para os instrumentos já submetidos ao controle metrológico.
- Pesquisa de documentação identificando os pormenores sobre o processo da garantia metrológica aplicado a metrologia legal, quais as áreas estão ligadas a ele, seu funcionamento. Os conhecimentos sobre os processos explicitados e os não codificados.
- Entrevista à profissional com experiência e vivência em metrologia legal, cuja atividade tem interface com o processo pesquisado.

4.4.1 Detalhamento para desenvolvimento e aplicação do questionário

4.4.1.1 O ambiente pesquisado

A pesquisa foi realizada na Diretoria de Metrologia Legal (Dimel), uma das unidades do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), localizada no Município de Duque de Caxias – Xerém, Rio de Janeiro.

Os grupos de trabalho, estão distribuídos em 10 Comitês Técnicos: (i) Instrumentos de medição de comprimento; (ii) Instrumentos de medição utilizados no tráfego rodoviário; (iii) Instrumentos para medição de temperatura e massa específica; (iv) Instrumentos de medição de grandezas elétricas; (v) Instrumentos de medição físico-químicos e de poluentes; (vi) Instrumentos de medição no campo da saúde; (vii) Medição estática de líquido; (viii) Medição dinâmica de líquido (outros que a água); (ix) Medição de gás; e (x) Medição de massa.

Cada grupo de trabalho possui um coordenador, porém o coordenador pode ser responsável por um ou mais grupos de trabalho.

4.4.1.2 Instrumentos de Medida

O objetivo dos instrumentos de pesquisa (questionário) foi o de possibilitar a identificação do grau de conhecimento pelos coordenadores de grupos de trabalho da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro do nível de aplicação da garantia metrológica, bem como verificar as “lacunas” entre o conhecimento desejado e o existente. (APENDICE A)

Foi desenvolvido um questionário distribuído em dois blocos, com as seguintes dimensões: conhecimentos e saber fazer. O primeiro bloco contém 12 questões cuja mensuração é feita segundo o seu nível de importância utilizando uma escala de avaliação, conforme VINGE(2004, p.73) , do tipo diferença semântico, Escala de Osgood, constituída de 5 pontos, numerados de 1 a 5, utilizando-se em seus extremos duas expressões de significados opostos (não conhece e conhece bastante) para classificar cada item de competência.

O segundo bloco contém três questões cujas respostas são subjetivas, dependendo sua análise do nível de concordância com o tema proposto.

Tendo em vista a necessidade de se verificar a pertinência dos itens propostos, foi levada em consideração a experiência profissional da pesquisadora, na área de metrologia legal, bem como foram realizadas consultas junto a reconhecidos especialistas em metrologia legal.

O formulário (APENDICE B) foi utilizado com base de pesquisa junto às divisões técnicas com a finalidade de analisar com o se dá à aplicação da garantia metrológica nos instrumentos de medição no contexto atual.

4.4.1.3 Elaboração do questionário

Com vistas à elaboração e determinação das medidas de reprodutibilidade do questionário, procuramos seguir os estágios abaixo:

Estágio	Procedimento
I	Levantamento dos instrumentos que já haviam sido utilizados na coleta de informações sobre conhecimento em metrologia, publicado em bases de dados (eletrônica e impressa).
II	Seleção das partes dos instrumentos analisados, considerando para tanto adequação das categorias das perguntas, níveis de reprodutibilidade e adequação a realidade da amostra a ser estudada.
III	Pré-testagem do instrumento (grupo de três especialistas em metrologia)
IV	Validade por quatro especialistas em metrologia legal
V	Realização do estudo

Quadro 4 – Procedimentos adotados em cada estágio no processo de elaboração e determinação das medidas de reprodutibilidade

Fonte: A própria autora

Após o levantamento dos questionários, utilizados na coleta de informações, envolvendo profissionais de metrologia, procurou-se selecionar partes dos instrumentos que passariam a compor cada dimensão do questionário e/ou elaborar tais partes para o levantamento proposto.

Na seleção das partes, como na elaboração e novas questões, procurou-se considerar os seguintes aspectos:

- a) adequação das partes a proposição de cada dimensão do questionário;
- b) categorias das respostas;
- c) complexidade das questões;
- d) informações de medidas de reprodutibilidade.

4.4.1.4 Pré-testagem do questionário

Após o levantamento e seleção das partes dos instrumentos que iriam compor o questionário, realizou-se uma pré-testagem. Para tanto, foram envolvidos três especialistas em metrologia legal.

Teve como intuito analisar a receptividade do questionário por parte dos especialistas, e, por conseguinte, sondar possíveis dificuldades de interpretação das questões (clareza das questões) e forma de preenchimento das informações.

4.4.1.5 Validade

O questionário foi submetido à apreciação de outros três pesquisadores na área de metrologia legal, para tornar possível a validação.

Com base nas sugestões enviadas, foram realizadas as alterações na formulação das questões.

4.4.1.6 Estudo piloto

Foi realizado um estudo piloto com o intuito de obter informações referentes às medidas de reprodutibilidade do questionário.

4.4.1.7 Metodologia

A amostra que fez parte do estudo foi composta apenas por coordenadores de grupo de trabalho da Diretoria de Metrologia Legal. Participaram do estudo 21 coordenadores.

A pesquisadora fornecia explicações, orientando sobre a intenção do instrumento apresentado e o procedimento a ser adotado para seu preenchimento.

4.4.2 Limitação do método

Por se tratar de um trabalho pioneiro, no âmbito da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro, aplicado ao processo da garantia metrológica, os itens

discriminados sobre as duas dimensões adotados neste trabalho: conhecimento e saber fazer podem não ter contemplado algum outro atributo importante e/ou determinante para a avaliação em questão.

Embora fossem prestados todos os esclarecimentos aos respondentes, sobre o instrumento de medição e o seu objetivo, bem como ter havido em julho de 2005 uma palestra, no Inmetro/Dimel, intitulado “Gestão da Garantia Metrológica”, há de se levar em consideração possíveis dificuldades quanto à interpretação do conceito e de suas percepções, para efeito de avaliação. No entanto, em face das resposta do grupo, como um todo, conforme será apresentado no Capítulo 6, verificou-se que as informações prestadas não chegaram a comprometer os resultados, muito pelo contrário o interesse e a participação foi ampla.

É necessário comentar as dificuldades para obtenção da compreensão clara sobre o processo da garantia metrológica, o que demandou tempo, bastante pesquisa junto a diversos profissionais de metrologia legal e a solidariedade de outros pesquisadores em metrologia buscando caracteriza-lo dentro no contexto da gestão do conhecimento.

Quanto à literatura especializada, pouco foi encontrado a respeito do tema, a não ser de caráter geral e organizacional, o que dá a este trabalho uma abordagem diferenciada e de futura contribuição para estudos e aprofundamento sobre os processos de gestão do conhecimento e gestão da garantia metrológica, no Inmetro.

Além de consulta e contatos com profissionais experientes em metrologia legal, procurou-se investigar em outras áreas que atuam no âmbito da pesquisa, informações semelhantes às práticas das atividades em metrologia. Essas informações de abordagem geral, que caracterizam o perfil do pesquisador, foram utilizadas e/ou adaptadas ao questionário.

5 RESULTADOS E ANÁLISE

5.1 CARACTERÍSTICAS DA POPULAÇÃO PESQUISADA

O total de especialista pesquisados responsáveis pelo desenvolvimento de documentos técnicos metrológicos e a implantação do controle metrológico é de vinte e quatro. Deste, três não foram qualificados para participar da pesquisa uma vez que o enfoque do trabalho que desenvolvem não está ligado a instrumentos de medição. Dos vinte e um especialistas restantes cinco não responderam ao questionário.

Dos respondentes, dezoito são do sexo masculinos e três do sexo feminino. Sua formação e titulação são conforme apresentado na Tabela 1 e na Tabela 2:

Tabela 1 – Formação dos especialistas

Formação				
Físico	Químico	Engenheiro	Matemática	Outro
2	2	10	1	1

Tabela 2 – Titulação dos especialistas

Titulação				
Graduação	Pós-graduação	Especialização	Mestrado	Doutorado
3	3	3	7	0

Fonte: A própria autora

Quanto ao tempo de trabalho na área de metrologia legal bem como o vínculo empregatício com a instituição é conforme Tabela 3 e Tabela 4, a seguir:

Tabela 3 – Tempo de trabalho na atividade de metrologia legal

Anos de trabalho	Número de especialistas
1 a 5	8
6 a 10	3
11 a 15	2
16 a 20	0
21 a 25	0
26 a 30	3

Fonte: A própria autora

Tabela 4 – Vínculo empregatício

Vínculo empregatício		
Servidor	Bolsista CNPq	Outros
13	1	2

Fonte: A própria autora

5.2 PESQUISA SOBRE O NÍVEL DE ATENDIMENTO, DOS INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO SOB CONTROLE METROLÓGICO, À GARANTIA METROLÓGICA – CONTEXTO ATUAL

A pesquisa teve por objetivo identificar, em que nível se encontrava a aplicação da garantia metrológica dos instrumentos de medição sob controle metrológico no período em que foi realizada.

Foram feitas entrevistas com sete (7) especialistas, representantes de cada divisão técnica da Dimel, sendo identificados, entre instrumentos e sistemas de medição, vinte e seis (26) no total.

Buscaram identificar a ocorrência ou não de um ou mais itens que compõem a garantia metrológica de um instrumento, ou seja, regulamentos, meios técnicos e operações necessárias.

A pesquisa objetivou identificar o nível de atendimento, dos instrumentos de medição sob controle metrológico, à garantia metrológica.

5.2.1 Documentos metrológicos

Entende-se como documentos metrológicos o conjunto de regulamentos técnicos metrológicos, normas Inmetro específica e normas internas técnicas. Do total de vinte e seis (26) itens analisados, entre instrumentos e sistemas de medição em serviço, conforme mostrado no Gráfico 01, 96,3% possuem regulamento técnico metrológico (RTM). No Gráfico 02 é mostrado que apenas 59,3% possuem normas Inmetro específica (NIE) e no Gráfico 03 apresenta o percentual de têm normas internas técnicas (NIT) editadas que equivale a 3,7%.

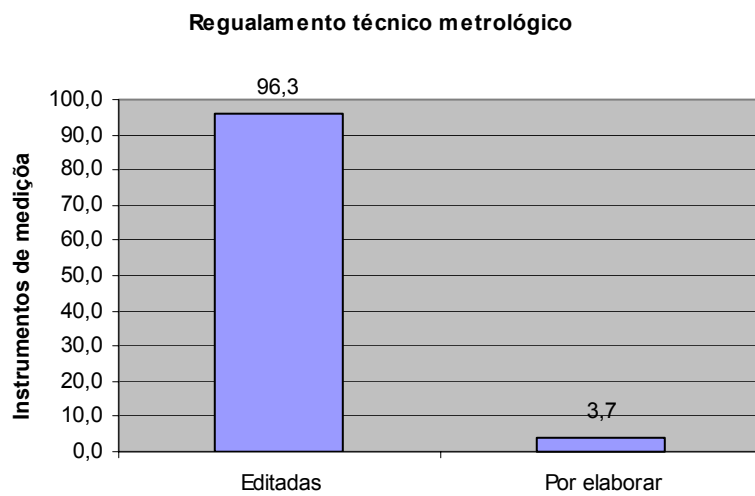


Gráfico 01 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem regulamento técnico metrológico.

Fonte: A própria autora

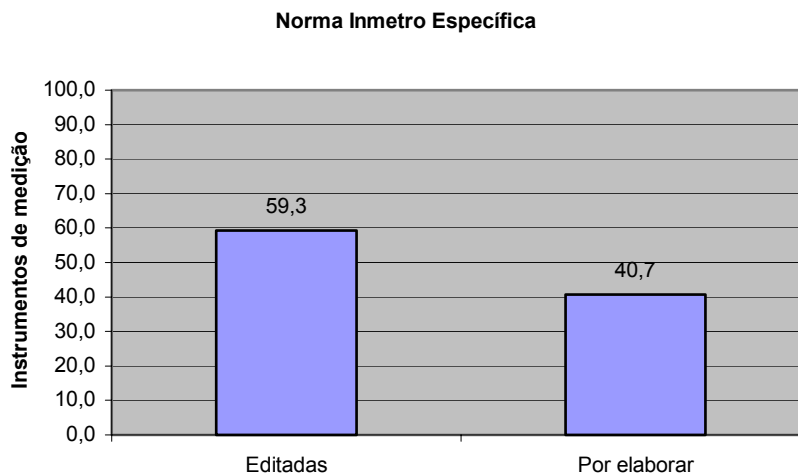


Gráfico 2 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem Norma Inmetro Específica.

Fonte: A própria autora

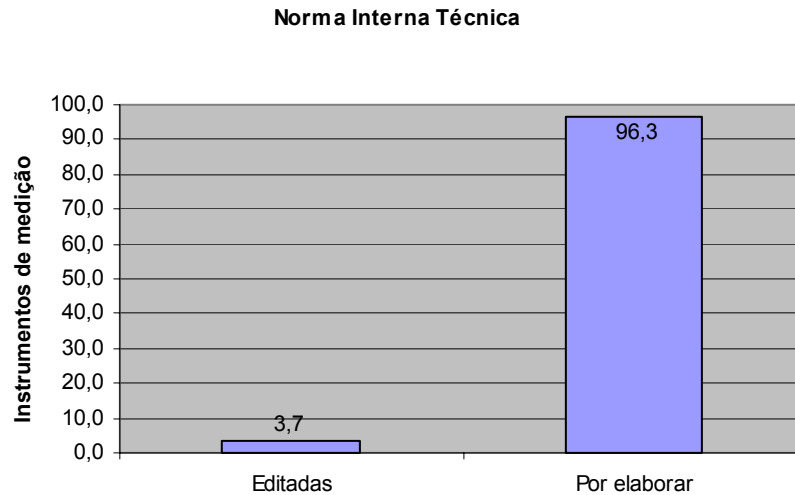


Gráfico 3 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem Norma Interna Técnica.

Fonte: A própria autora

5.2.2 Meios técnicos

Do total de vinte e seis (26) entre instrumentos e sistemas de medição regulamentados e em serviço, conforme mostrado no Gráfico 04, 55,6% instrumentos possuem instalações laboratoriais adequadas para apreciação técnica, enquanto que no Gráfico 05, apenas 63,0% possuem programas de calibração dos padrões. No Gráfico 06 mostra que 55,6% destes instrumentos e sistemas apresentam um efetivo programa de rastreabilidade.

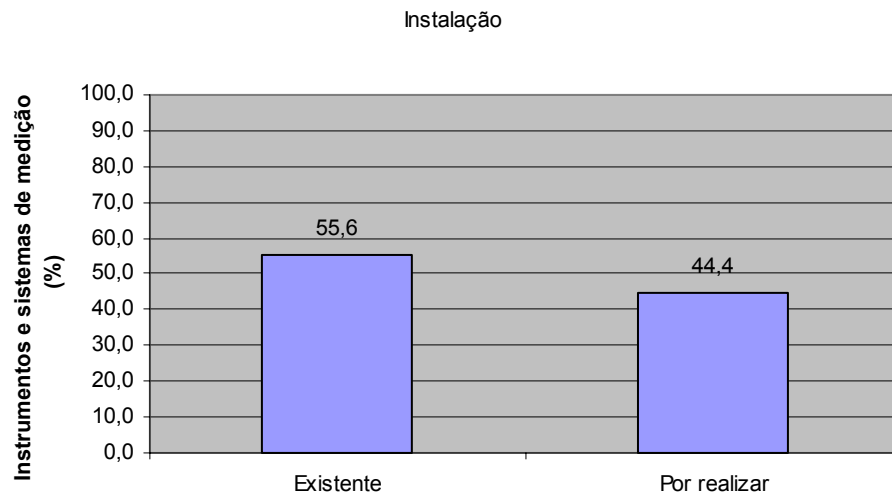


Gráfico 04 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem instalações adequadas para exame laboratorial.

Fonte: A própria autora

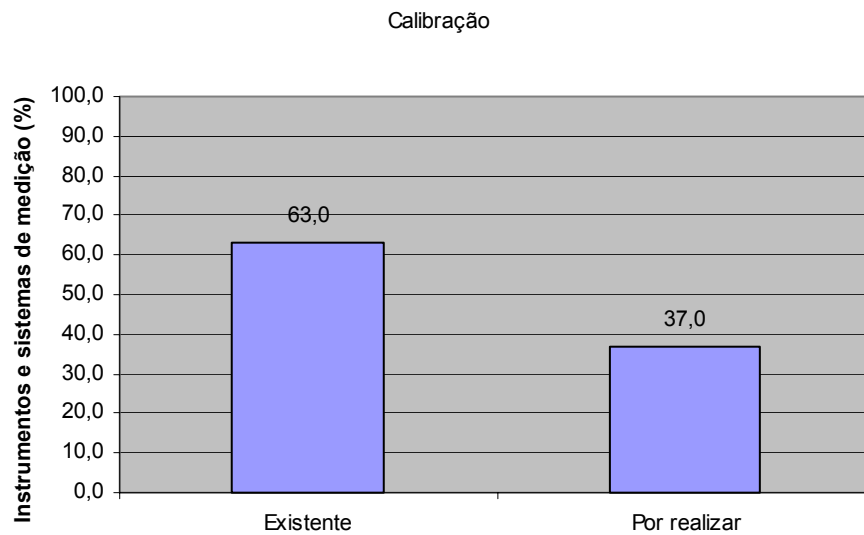


Gráfico 05 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, padrões de instrumentos e sistemas de medição com e sem programa de calibração.

Fonte: A própria autora

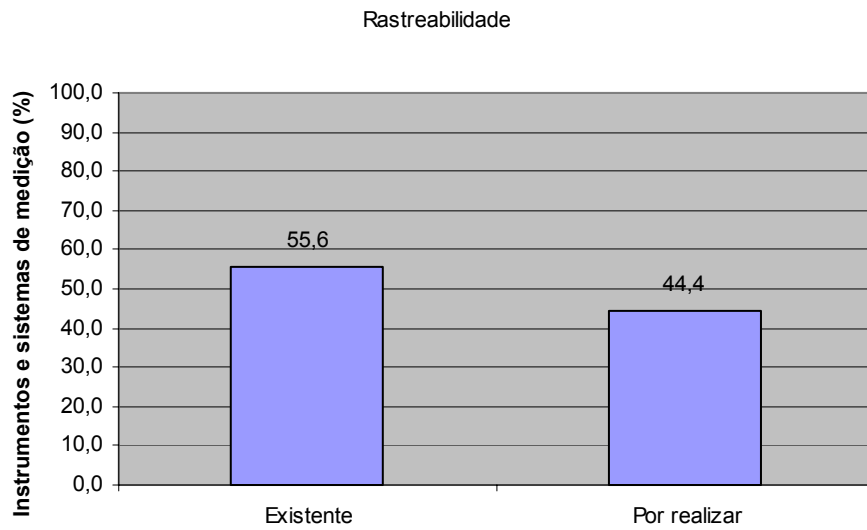


Gráfico 06 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, padrões de instrumentos e sistemas de medição com e sem programa de rastreabilidade.

Fonte: A própria autora

5.2.3 Operações necessárias

Os resultados mostram que a disseminação de conhecimento, na forma de treinamento visando a atualização dos técnicos quanto à documentação técnica metrológica, conforme Gráfico 07, equivale a 63% dos instrumentos e sistemas de medição analisados. Quanto ao implantação de novos serviços para instrumentos e sistemas de medição pesquisados, no Gráfico 08 é apresentado que foram realizados 51,9% treinamentos visando a implantação de controle metrológico para os citados instrumentos e sistemas.

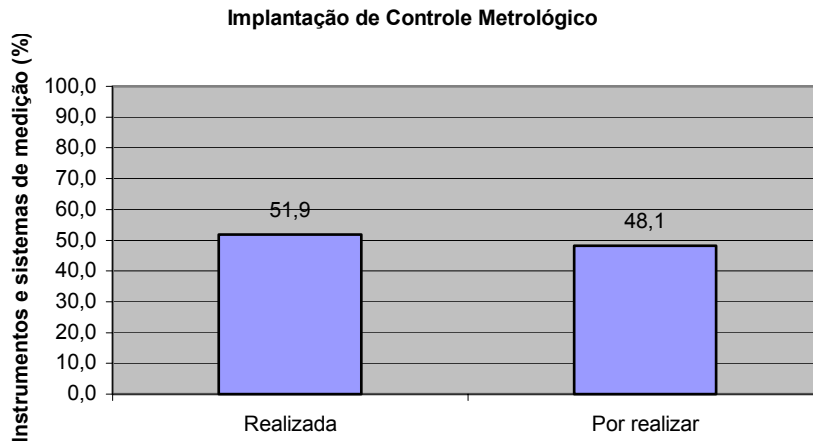


Gráfico 07 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem controle metrológico implantado.

Fonte: A própria autora

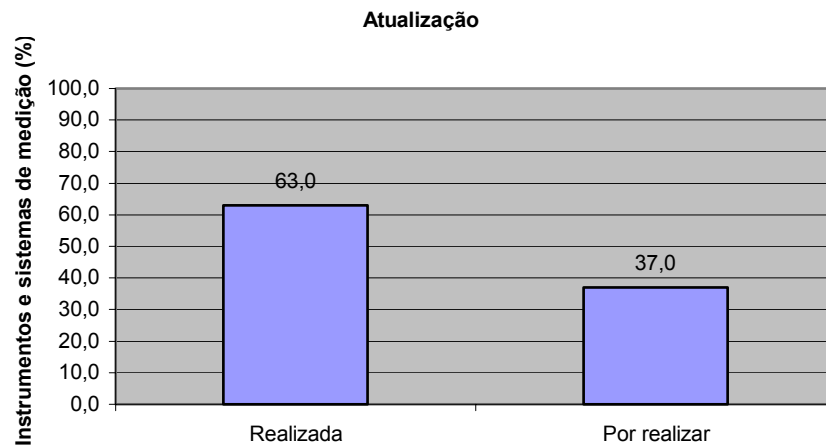


Gráfico 08 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, instrumentos e sistemas de medição com e sem implementação de treinamento de atualização junto aos metrologistas da RBMLQ.

Fonte: A própria autora

5.3 PESQUISA SOBRE A IDENTIFICAÇÃO DE CONHECIMENTO DE GARANTIA METROLÓGICA EM METROLOGIA LEGAL

A pesquisa teve por objetivo identificar e avaliar os conhecimentos em garantia metrológica dos coordenadores de grupos de trabalhos de metrologia legal, do Inmetro.

Foi elaborada a seguinte escala para avaliação considerando as respostas emitidas pelos respondentes:

- ✓ não conhece = 1
- ✓ pouco conhece = 2
- ✓ conhecimento regular = 3
- ✓ conhecimento bom = 4
- ✓ conhecimento excelente = 5

5.3.1 Conhecer o Inmetro (sua estrutura, funcionamento, planejamento, missão, visão, políticas e objetivos)

Dos respondentes, 50% afirma ter um bom conhecimento sobre a instituição, 31% possuem um excelente conhecimento e os 19% restantes afirmam ter um conhecimento regular sobre o tema.

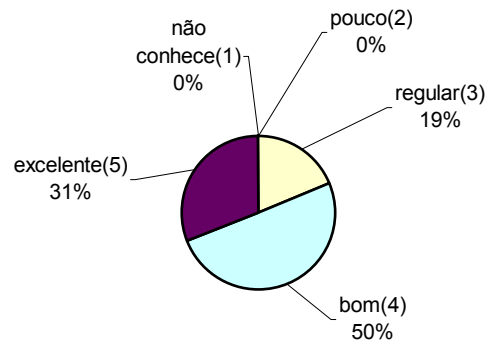


Gráfico 09 – Conhecer a Instituição

Fonte: A própria autora

5.3.2 Conhecer a Diretoria de Metrologia Legal – Dimel (sua estrutura, funcionamento, planejamento, missão, visão, políticas e objetivos)

Cinqüenta e seis por cento (56%) dos respondentes afirmaram que possuem um conhecimento excelente sobre as atividades desenvolvidas na Diretoria de Metrologia Legal, 38% dos respondentes que possuem um bom conhecimento e apenas 6% possui um conhecimento regular.

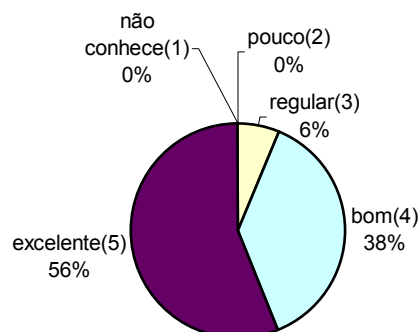


Gráfico 10 – Conhecer a diretoria

Fonte: A própria autora

5.3.3 Conhecer os impactos da metrologia na Indústria e no Comércio.

Do total que responderam esta questão 50% afirmam possuir um conhecimento amplo sobre os impactos causados pela metrologia legal, 25% possui conhecimento classificado respectivamente como bom e regular.

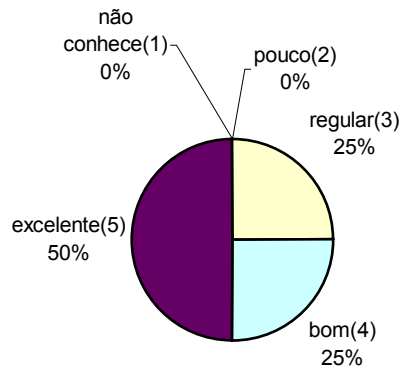


Gráfico 11 – Conhecer os impactos sobre a indústria e o comércio

Fonte: A própria autora

5.3.4 Conhecer os Organismos Internacionais ligados à metrologia (OIML, BIPM, NMI, etc.), seus funcionamentos e seus acordos.

Do total de respondentes, 43% afirmam ter um bom conhecimento, 31% possuem um conhecimento regular, 13% possuem excelente conhecimento e outros 13% possuem pouco conhecimento sobre o tema.

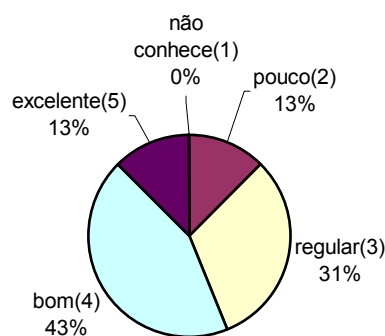


Gráfico 12 – Conhecer os organismos internacionais ligados a metrologia

Fonte: A própria autora

5.3.5 Conhecer o impacto da metrologia nas barreiras técnicas ao comércio.

Trinta e oito por cento (38%) afirmam possuir um bom conhecimento, 37% que possuem um conhecimento regular sobre o tema, enquanto 19% tem um excelente conhecimento e 6% possui pouco conhecimento sobre o assunto.

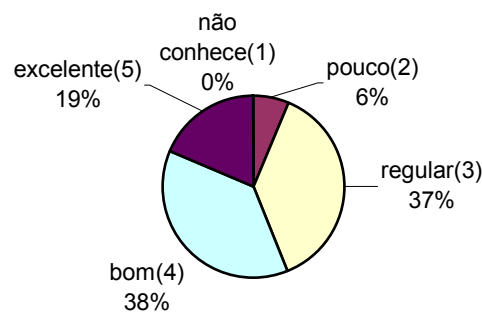


Gráfico 13 – Conhecer o impacto da metrologia nas barreiras técnicas ao comércio

Fonte: A própria autora

5.3.6 Conhecer a aplicação da garantia metrológica em instrumentos de medição.

Do grupo de respondentes, 56% afirmam conhecer como aplicar a garantia metrológica em instrumento de medição, 25% que possuem bom conhecimento e respectivamente 13% afirmam que possuem conhecimento regular e 6% não possuem tal conhecimento.

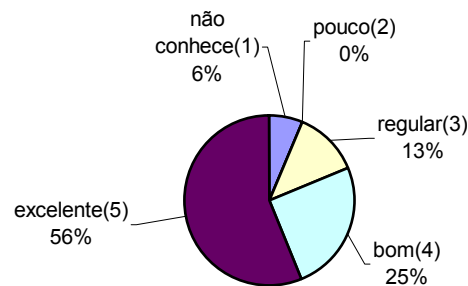


Gráfico 14 – Conhecer a aplicação da garantia metrológica em instrumentos de medição

Fonte: A própria autora

5.3.7 Conhecer as atribuições do grupo de trabalho instituídos no âmbito da Dimel, que atuam nas diversas áreas cobertas pela metrologia legal.

Dos respondentes, respectivamente, 31% informam possuir excelente conhecimento e outros 31% bom conhecimento sobre as suas atribuições. Do restante, 25% afirmam ter um conhecimento regular enquanto e os outros 13% restantes ter pouco conhecimento sobre o tema.

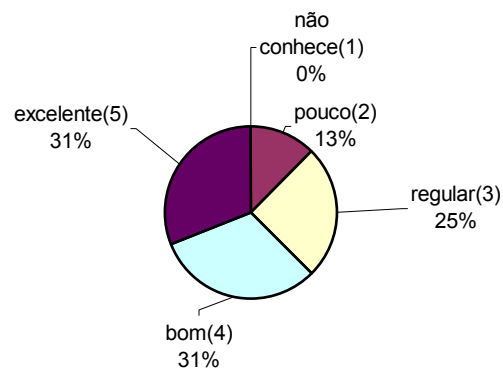


Gráfico 15 – Conhecer as atribuições dos grupos de trabalho

Fonte: A própria autora

5.3.8 Conhecer normas e regulamentos técnicos aplicados à metrologia legal.

Do grupo, 43% declara ter um conhecimento regular, 38% tem um bom conhecimento e 19% afirmam ter um excelente conhecimento sobre os documentos aplicados a metrologia legal.

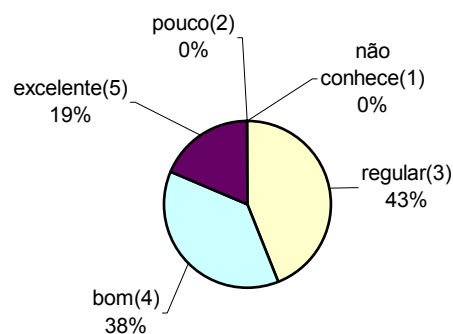


Gráfico 16 – Conhecer normas e regulamentos aplicados a metrologia legal

Fonte: A própria autora

5.3.9 Conhecer o conceito e o processo da cadeia de rastreabilidade, desde o padrão internacional (BIPM) até o usuário final.

Quarenta e três por cento (43%) dos respondentes afirmam possuir bom conhecimento sobre a questão, 38% que possuem excelente conhecimento, 13% possuem um conhecimento regular enquanto apenas 6% não possuem qualquer conhecimento sobre o tema.

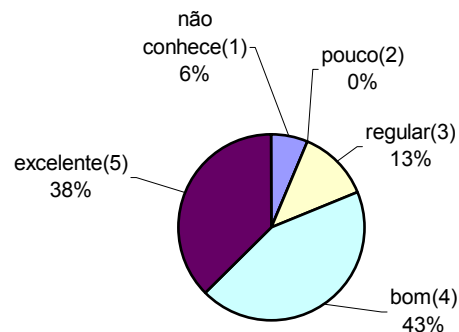


Gráfico 17 – Conhecer o conceito e o processo da cadeia de rastreabilidade

Fonte: A própria autora

5.3.10 Conhecer os métodos e/ou procedimentos mais adequados para a determinação de medição, bem como o cálculo de incerteza, específico a sua área de atuação.

Dos entrevistados, 31% informam que possuem um excelente conhecimento e 25% que possuem um conhecimento regular sobre tais métodos. Possuem respectivamente bom ou pouco conhecimento 19%, enquanto 6%, dos entrevistados, não tem nenhum conhecimento.

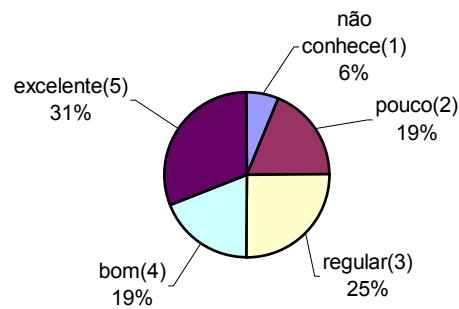


Gráfico 18 – Conhecer os métodos e/ou procedimentos adequados à determinação da medição

Fonte: A própria autora

5.3.11 Conhecer a definição das grandezas primárias e secundárias do sistema internacional de medidas (SI).

Do grupo entrevistado, 36% possui um excelente conhecimento sobre o tema, 22% tem um bom conhecimento. Possui um conhecimento regular 21% dos entrevistados, enquanto 14% possui pouco conhecimento e 7% não possui nenhum conhecimento.

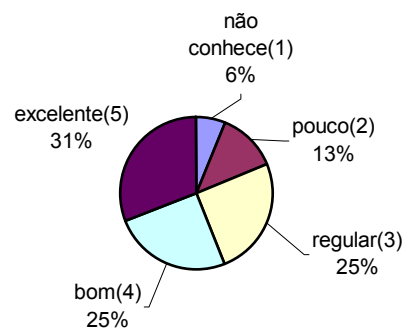


Gráfico 19 – Conhecer a definição das grandezas primárias e secundárias do SI

Fonte: A própria autora

5.3.12 Saber aplicar o conhecimento à garantia metrológica

Trata-se de questões subjetivas de importância para a conclusão da pesquisa. Teve como objetivo identificar também se os respondentes sabem como aplicar o conhecimento que possuem sobre a garantia metrológica. A essas questões apenas 11 respondentes participaram com suas respostas.

Conforme no Gráfico 20, apenas 18,2% dos pesquisados sabem como implementar a garantia metrológica e, no Gráfico 22, que 9,1% conhecem a legislação de referência para este fim. Porém, 72,7% , como mostrado no Gráfico 21, sabem a que tipos de instrumentos de medição se aplica a garantia metrologia.

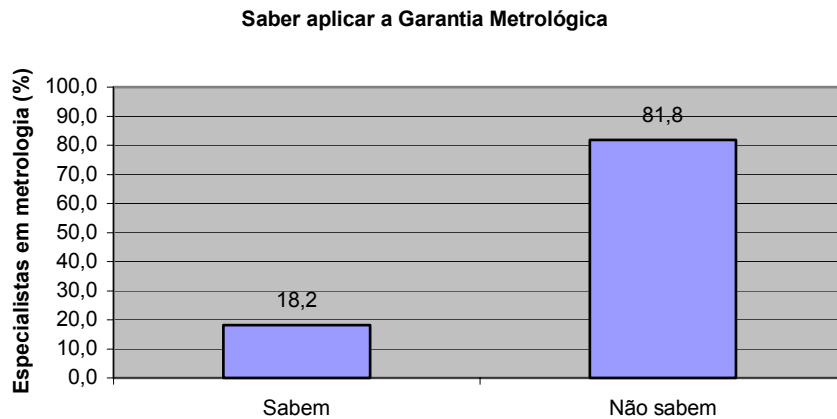


Gráfico 20 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, os especialistas em metrologia que sabem implementar a garantia metrológica.

Fonte: A própria autora

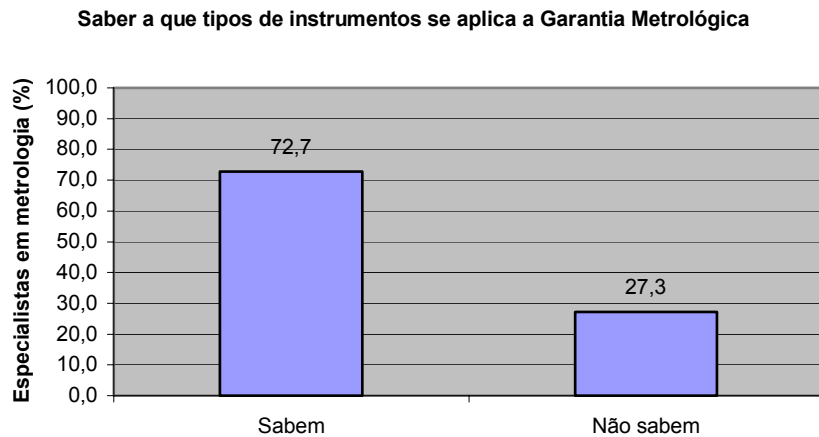


Gráfico 21 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, especialista em metrologia que sabem a que tipos de instrumentos e sistemas de medição se aplica a garantia metrológica.

Fonte: A própria autora

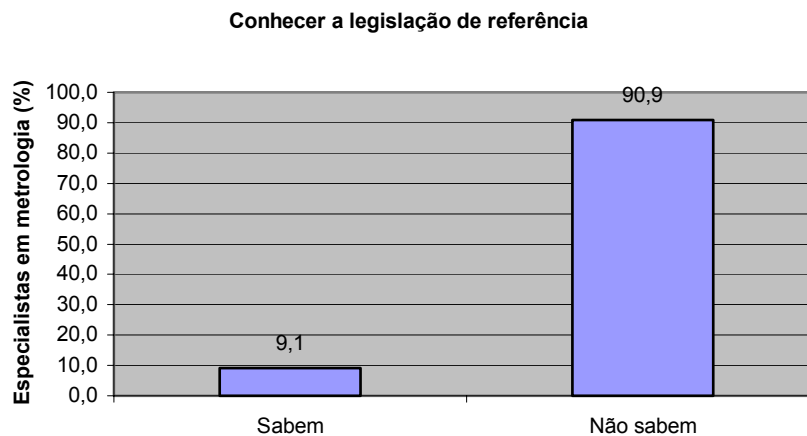


Gráfico 22 – Dados pesquisados mostrando, em percentual, especialistas em metrologia que conhecem a legislação de referência para fins de implementação da garantia metrológica.

Fonte: A própria autora

5.4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Cabe citar que no que diz respeito a documentação metrológica editada, meios técnicos utilizados e ações implementadas não há homogeneidade quanto a seu desenvolvimento. Observa-se que na amostra analisada: 96,3% possui regulamentos técnicos metrológicos, enquanto 59,3% possui procedimentos de verificação (NIE) e cerca de 3,7% possui procedimentos de apreciação técnica (NIT) editados. Dessa amostra ainda, no quesito meios técnicos, cerca de 55,6% possui instalações e cadeia de rastreabilidade ativas e 63% possui padrões com calibração realizada. Finalizando, quanto às operações necessárias, aproximadamente 51% da amostra analisada foi realizada a implantação do controle metrológico e em cerca de 63% foi realizado treinamento, com vistas a atualização de conhecimento dos metrologistas da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade - RBMLQ.

Quanto à pesquisa seguinte, que busca identificar o conhecimento que o grupo detém e se esses sabem como aplicar tais conhecimentos, os resultados médios expressos mostram, conforme Gráfico 23.

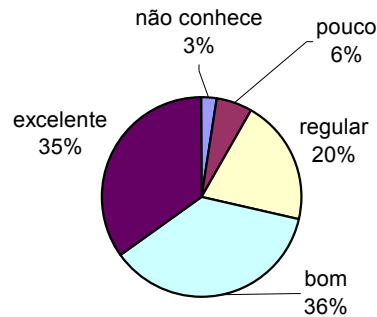


Gráfico 23 – Avaliação da média da população quanto ao conhecimento existente.

Fonte: A própria autora

O nível de conhecimento dos respondentes entre excelente e bom equivale a um valor próximo de 35%, no entanto outros 20% estão no nível de conhecimento regular, passando por 6% que pouco conhecem até os 3% que não possuem conhecimento sobre o tema.

No entanto, conforme mostrado no Gráfico 20, apenas 18,2% dos respondentes sabem como implementar a garantia metrológica para os instrumentos de medição submetidos a controle metrológico, ou seja, como aplicar de fato os conhecimentos que possuem visando à implantação eficiente para os instrumentos efetivamente regulamentados e, segundo o gráfico 22, pouco mais que 9% conhece a legislação de referência.

6 PROPOSTA DE SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE GARANTIA METROLÓGICA PARA INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

6.1 A NECESSIDADE DE SE TER UM PROCESSO SISTEMATIZADO

Segundo o Dicionário Aurélio XXI, sistematização equivale a tornar sistemático que é definido como ser algo ordenado ou metódico.

Conforme definição contida no Capítulo 3, processo é um conjunto de atividades destinadas a resultar num produto especificado para um determinado cliente ou mercado.

Assim, entendeu-se que a sistematização atribui maior agilidade ao processo, permitindo a execução de um conjunto completo de atividades de forma metódica para alcançar um objetivo específico. Este conceito, no que cabe a esta proposta, vai além de apenas implantar o controle metrológico dos instrumentos de medição. Considera também atividades de apoio responsáveis pelo controle do desenvolvimento da pesquisa e a efetiva disseminação do conhecimento obtido ao seu término.

No Capítulo 3 é mostrado que o processo de garantia metrológica para instrumentos de medição é composto de quatro atividades das quais três estão registradas no Macroprocesso Controle Metrológico e têm como objetivo a implantação do controle metrológico para tais instrumentos.

Por ser uma atividade eminentemente técnica, a implantação do controle metrológico, necessita de uma infra-estrutura adequada que possibilite sua realização. Percebe-se que a atividade ligada ao desenvolvimento da infraestrutura (padrões, instrumental técnico e estrutura laboratoriais) necessária ao controle metrológico dos instrumentos regulamentados, não está codificada. Tampouco há registro sobre a quem compete a pesquisa e o desenvolvimento de padrões, instrumentos e estrutura laboratorial necessários ao controle metrológico, nem em que momento esta ação deve ser realizada.

Além disso, em nível de apoio, cabe considerar a necessidade de se efetuar o controle do cronograma físico e financeiro dos recursos utilizados bem como a importância de se realizar a disseminação do conhecimento obtido, o que inclui a pesquisa realizada e a implantação do controle metrológico realizado.

6.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE GARANTIA METROLÓGICA PROPOSTO

Neste item mostra-se a proposta de processo de garantia metrológica para instrumento de medição elaborada.

Análise e acompanhamento acontece ao longo de toda a pesquisa. Inicia-se segundo a ótica dos pressupostos básicos éticos e pragmáticos, alistados a seguir, de acordo com a Ordem de Serviço nº 001, 1988, p. 5 – 6, apresentando-se como segue:

- Éticos: compromisso com o meio ambiente, a saúde e a segurança; respeito à cidadania, enfatizando-se a defesa do consumidor; respeito aos compromissos internacionais assumidos; participação de todos os segmentos impactados da sociedade.

- Pragmáticos: adequação aos planos e projetos de governo; adequação ao plano estratégico do Inmetro; parcerias com entidades governamentais e privadas; expansão do campo de atuação da metrologia legal; aprimoramento dos instrumentos de defesa do consumidor; potencialidade na articulação entre os setores público e privado; existência de Recomendação OIML; e parcerias com centros de pesquisa e universidades.

Capacitação da infra-estrutura – no decorrer da pesquisa é contemplado a identificação e desenvolvimento da infra-estrutura necessária ao controle metrológico a ser implantado. Tal atividade deve acontecer de forma concomitante à elaboração de regulamentos e normas, tendo em vista que um complementa o outro.

Disseminação do conhecimento – acontece a partir do fechamento do processo de garantia metrológica para instrumentos de medição. Nele são juntados todo o conhecimento obtido no decorrer do desenvolvimento e implantação do projeto, avaliações do grupo, dificuldades encontradas, sugestões, etc., de modo a ser passado a toda a Instituição bem como a sociedade brasileira. Tais experiências fortalecem o grupo e a instituição.

Conciliar os sub-processos ligados ao processo de garantia metrológica, identificados no Capítulo 3, desenvolvimento de regulamentação e normas e capacitação de RH da Dimel e da RBMLQ na atividade de controle metrológico, aos três anteriormente explicitados, possibilitará o acompanhamento do desenvolvimento do projeto, o desenvolvimento e a implantação eficazes do controle metrológico e a disseminação do conhecimento adquirido ao longo de todo o processo. Esta atividade permitirá apresentar as experiências adquiridas, as melhorias implementadas, o detalhamento ao longo de seu desenvolvimento e principalmente a importância de se ter alcançado o alvo pretendido.

A proposta de processo de garantia metrológico para instrumentos de medição compõe-se de quatro fases, conforme Figura 7.

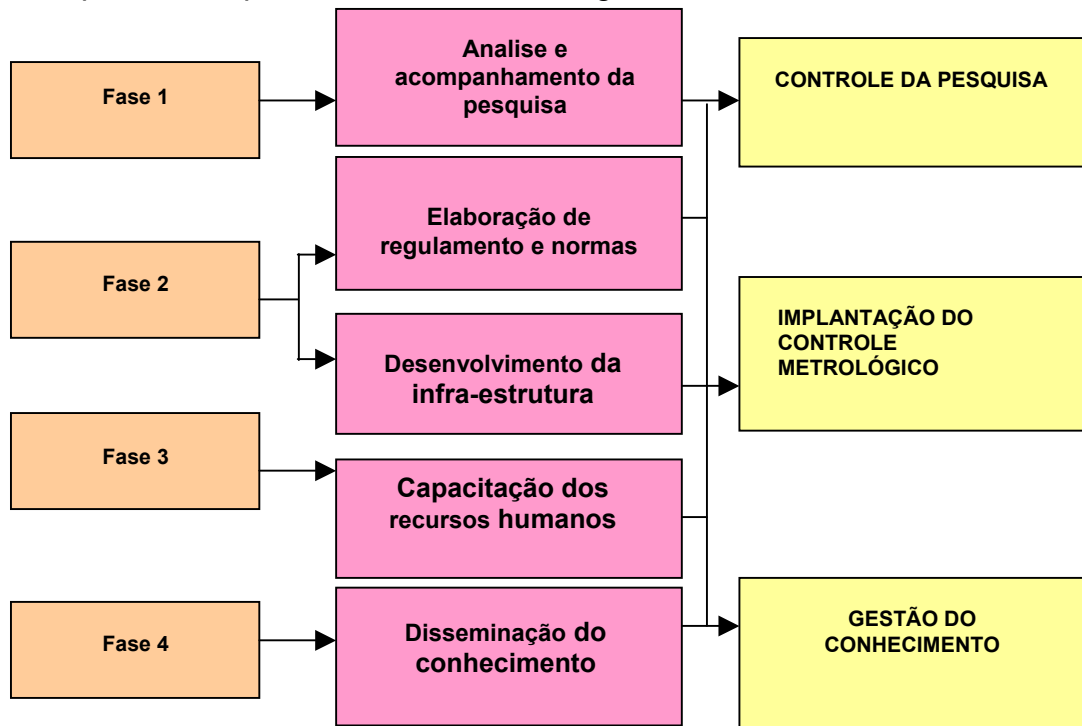


Figura 7 – Fases do processo de garantia metrológica para instrumentos de medição proposto

Fonte: A própria autora

Na primeira fase trata da atividade relacionada com a ANÁLISE E ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA apresentado de modo a se verificar sua viabilidade e pertinência a atividade de metrologia legal. Deve-se utilizar ferramentas através das quais será possível o controle das pesquisas permitindo acompanhar sua evolução, cumprimento do cronograma e dos recursos previstos.

As atividades voltadas propriamente à implantação do controle metrológico apresentam as seguintes atividades: ELABORAÇÃO DE REGULAMENTO E NORMAS, DESENVOLVIMENTO DA INFRA-ESTRUTURA e CAPACITAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS.

As duas primeiras estão contidas na fase 2 do processo por apresentarem interligação entre as prescrições técnicas e metrológicas definidas no RTM, assim como dos ensaios a que devem ser submetidos o instrumento de medição, os métodos de ensaio que compõe as normas e seus respectivos instrumentos e padrões a serem utilizados. Elas se comunicam entre si, dando e recebendo subsídios, para o seu mútuo desenvolvimento.

Na fase 3, a atividade identificada como CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS, apresenta como condição necessária para sua implementação a segunda fase estar concluída. Nesta atividade, o conhecimento técnico desenvolvido e adquirido é repassado tanto para os metrologistas da RBMLQ-I quanto aos técnicos da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro.

Na fase 4 acontece a DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTO obtido ao longo do desenvolvimento do processo. A diferença existente em relação à fase 3 é que não apenas o conhecimento técnico adquirido é repassado, mas também tudo que foi aprendido ao longo de seu desenvolvimento, relatório, cronogramas, etc. Pode ocorrer sob várias formas tais como: seminários, palestras, artigos, relatórios e outros. Nesta fase se dá a conclusão do processo de garantia metrológica para instrumentos de medição.

6.3 PROCESSOS OPERACIONAIS, PROCESSOS DE APÓIO E RESPECTIVOS INDICADORES

Neste item são apresentadas as atividades que compõem a proposta do processo de garantia metrológica, seus respectivos indicadores e estado dos indicadores (existentes ou propostos).

Tipo	Atividade	Indicadores	Estado
O P E R A C I O N A L	Elaboração de regulamentos técnicos metrológicos	Número de normas editadas Número de RTM editados Índice de compatibilidade às R OIML	Existente
	Desenvolvimento da infra-estrutura	Número de padrões implantados Número de padrões com programa de rastreabilidade Número de instalações desenvolvidas	Proposta
	Capacitação de RH nas atividades de Controle Metrológico na RBMLQ-I e na Dimel	Número de treinamentos realizados para a RBMLQ-I Índice de pessoas capacitadas a funções executadas para a RBMLQ-I Índice de pessoas capacitadas às funções executadas na Dimel Número de treinamentos realizados para a Dimel	Existente
A P O I O	Análise e acompanhamento de pesquisa	Índice de execução do orçamento Número de projetos aprovados Número de projetos concluídos Número de projetos com recursos financeiros oriundos de entidades de fomento	Proposta
	Disseminação de conhecimento	Número de artigos elaborados Número de palestras apresentadas Número de relatórios elaborados	Proposta

Quadro 5 – Processos operacionais e de apoio e seus respectivos indicadores

Fonte: A própria autora

6.4 VANTAGENS DO PROCESSO PROPOSTO

O processo proposto apresenta algumas vantagens ao que concerne a gestão do processo e do conhecimento, conforme alistadas a seguir:

Quanto à gestão do processo:

- Apresentará as atividades de forma sistematizada e interdependente;
- Está alinhado aos objetivos estratégicos do Macroprocesso Controle Metrológico;
- Possibilitará que as novas pesquisas a serem implementados passem a ter ferramentas de controle adequadas, permitindo avaliar sua evolução; e
- Incentivará a busca de novas fontes de apoio, como entidades de fomento, possibilitando alocação de recursos financeiro e humano para as atividades de pesquisa a serem implementadas.

Quanto à gestão do conhecimento

- Possibilitará a implementação simplificada do processo de garantia metrológica, devido a encontrar-se codificado;
- Permitirá a rápida disseminação de todo o conhecimento obtido, ao longo do processo, análises comparativas, dissolução de dúvidas, ganho de tempo devido análise prévia das dificuldades encontradas, bem como a identificação de tomadas de decisão para solucioná-las;
- Ampliará o envolvimento da Diretoria de Metrologia Legal no desenvolvimento de novas frentes de pesquisas, cuja finalidade visa o atendimento das demandas da sociedade; e
- Propiciará ao corpo técnico da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro conhecer as atividades que compõe o Processo de Garantia Metrológica, sua importância e como as respectivas divisões contribuem para a implementação da garantia metrológica.

7 CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo do trabalho foi a apresentação de uma proposta de melhoria do Processo de Garantia Metrológica para instrumentos de medição, a ser aplicado no âmbito da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro. A melhoria proposta permite visualizar o funcionamento e a interface entre as diversas divisões da DIMEL, onde estão localizados os seus principais sub-processos e sua implementação.

Propõem o controle dos novos projetos e, com a finalização por meio da implantação do controle metrológico, a disseminação do conhecimento obtido ao longo de seu desenvolvimento.

O processo proposto, de acordo com o apresentado no capítulo 6, permitirá a Diretoria de Metrologia Legal realizar:

- acompanhamento das ações implementadas no desenvolvimento da pesquisa e do atendimento ao cronograma físico e financeiro;
- pesquisa e desenvolvimento simultâneos dos regulamentos técnicos metrológicos, das normas e do instrumental técnico e instalações necessárias minimizando o tempo para conclusão desta etapa;
- capacitação dos recursos humanos da RBMLQ e da Dimel visando a implantação do controle metrológico do instrumentos de medição dentro do cronograma estabelecido;
- disseminação do conhecimento colaborando, a nível da Diretoria de Metrologia Legal aumentar a conscientização do grupo sobre a importância da atividade desenvolvida bem como ampliando a valoração das divisões envolvidas direta ou indiretamente; a nível Institucional aumento da percepção sobre o papel e importância da pesquisa em metrologia legal; a nível nacional o fortalecimento da instituição junto a sociedade.

7.1 QUESTÕES A SEREM RESPONDIDAS

A questão central, “como modelar o processo de garantia metrológica para instrumentos de medição, de modo a sistematizá-lo, permitindo a disseminação do conhecimento desenvolvido?”, foi respondida levando-se em conta as questões a seguir e os resultados de pesquisa e análises feitas no capítulo 5:

- Como se apresenta o processo de garantia metrológica para instrumentos de medição atualmente?
- Os subprocessos que o compõem encontram-se formalmente explicitados?

As respostas a essas perguntas foram abordadas no capítulo 4 (p. 30), aonde se encontra a pesquisa bibliográfica sobre a “a metrologia e a garantia metrológica”, apresentando o contexto atual da garantia metrológica na metrologia legal.

7.2 O PROCESSO DE GARANTIA METROLÓGICA

O processo de garantia metrológica atual, segundo observação:

- não encontra-se de forma sistematizada;
- os especialistas, coordenadores de grupo de trabalho, possuem conhecimento em torno do tema geral de metrologia e seus diversos aspectos, porém, poucos são os que sabem como implementar o processo de garantia metrológica, tendo em vista este conhecimento;
- parte do processo não está codificado, não sendo, portanto, facilmente transmitido;
- os novos projetos para implementação de controle metrológico não utilizam ferramentas de controle específicas;
- o conhecimento obtido após a implementação do controle metrológico é pouco disseminado; e
- a estruturação atual do processo possibilita a existência de lacunas entre o desenvolvimento dos documentos metrológicos (regulamentos técnicos metrológicos, normas inmetro específicas e normas internas

técnicas) e a pesquisa e desenvolvimento da infraestrutura necessária.

7.3 A PROPOSTA DE MELHORIA DO PROCESSO DE GARANTIA METROLÓGICA

A melhoria do processo de garantia metrológica, aplicado às atividades da metrologia legal do Inmetro, possibilitará o desenvolvimento e implantação mais eficiente do controle metrológico dos instrumentos de medição, a maior interação entre as divisões envolvidas no desenvolvimento do controle metrológico para instrumentos de medição. Permitirá a transferência do conhecimento mais rápido, gerando um impacto positivo na Instituição, junto a sociedade bem como em outros NMIs.

Neste contexto se faz necessária a adoção de um Programa de Treinamento sobre o Processo de Garantia Metrológica, que envolva primordialmente os Coordenadores de GT e as divisões da Dimel, cujas atividades estão contidas no Processo de Garantia Metrológica para instrumentos de medição. Deste modo, passarão a conhecer de forma plena os mecanismos do processo e a importância de sua participação no desenvolvimento e melhoria do mesmo. Permitirá ainda a qualificação de futuros coordenadores de GT e nivelamento dos componentes dos novos grupos de trabalhos para a melhor implementação deste processo. Conseqüentemente, haverá o direcionamento eficiente das novas pesquisas e a otimização da atividade de implantação do controle metrológico, promovendo assim o aprimoramento das atividades de metrologia legal no País.

Assim, considerando o acima exposto, a melhoria do Processo de Garantia Metrológica para instrumentos de medição é fator indispensável para o cumprimento da missão da Dimel e, por conseguinte a do Inmetro, no que concerne ao controle metrológico dos instrumentos de medição, alcançando o objetivo de prover a confiabilidade das medições realizadas.

7.4 RECOMENDAÇÕES

Para atingir a consecução dos objetivos, quanto a melhoria do Processo de Garantia Metrológica para instrumentos de medição e implementação da disseminação do conhecimento, será necessário que a Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro:

- Através do desenvolvimento e aprovação de uma Instrução, apresentar a nova estrutura do processo de garantia metrológica para instrumentos de medição. Tal instrução deverá ser comunicada junto ao corpo técnico da Diretoria de Metrologia Legal bem como da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade;
- Promover palestras na Dimel e RBMLQ sobre o tema para maiores esclarecimento e utilização de novo método que propiciará a implantação do controle metrológico;
- A inserção do processo operacional “Desenvolvimento da infraestrutura” no Macroprocesso Controle Metrológico;
- Habilitar os coordenadores de grupos de trabalho, por intermédio de palestras específicas, quanto a implementação do processo de garantia metrológica para instrumentos de medição;
- Identificar ferramenta adequada para acompanhamento e controle do desenvolvimento das novas pesquisas;
- definir ações que possibilitem a disseminação do conhecimento junto a Instituição, a RBMLQ e a Sociedade Brasileira quanto ao conhecimento obtido após conclusão das pesquisas.

7.5 SUGESTÕES A TRABALHOS FUTUROS

Esta pesquisa contemplou aspectos específicos voltados ao processo de garantia metrológica para instrumentos de medição no âmbito da metrologia legal.

Considerando a relevância da atividade apresentada e observando-se que em função do exercício acadêmico de uma dissertação de mestrado, o tempo disponível para aplicação do conhecimento obtido durante a pesquisa empreendida

para melhoria do sistema, foi curto, sendo, portanto uma atividade a ser implementada após a conclusão deste trabalho.

Assim, tendo em vista que a proposta de processo desenvolvido, utilizando as ferramentas de Gestão do Conhecimento, não foi validada, sugere-se a criação de indicadores de desempenho para testa-lo bem como implementar melhorias.

7.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As empresas necessitam de respostas que atendam suas expectativas no menor tempo possível por parte de órgãos reguladores como o Inmetro, para se manterem em um nível representativo diante de seus clientes e competitivas no mercado global, principalmente se considerarmos as rápidas mudanças tecnológicas e a proliferação de variedades de instrumentos de medição, cuja comercialização depende da implementação do controle metrológico dos instrumentos de medição.

Uma eficiente organização da Diretoria de Metrologia Legal do Inmetro possibilitará dota-la da capacidade de prover os meios para transações justas e corretas, e proteção aos consumidores nacionais e internacionais, garantindo a estabilidade e a competitividade nacional.

Assim, o êxito das relações comerciais que ocorrem em nossa sociedade moderna, estão ligados fundamentalmente aos processos metrológicos. Sua implementação consciente e eficaz permite a harmonização de mercados, impedindo a formação de barreiras técnicas e, conseqüentemente, possibilitando tanto exportações ou importação de produtos.

REFERÊNCIAS

BIKERLAND, Knut. **Legal Metrology at the Dawn of the 21th Century**: the role and responsibilities of the international organization of legal metrology. Final version presented at the 33th CIML Meeting. Seul. 1998.

BRASIL. Lei nº 5.966, de 11 de dezembro de 1973. Institui o SINMETRO, cria o CONMETRO e o INMETRO, e dá outras providências.

_____. Lei nº 9.933, de 20 de dezembro de 1999. Dispõe sobre as competências do CONMETRO e do INMETRO, institui a taxa de serviços metrológico, e dá outras providências.

CARVALHO, Maria Cecília M. de (Org.). **Construindo o saber – Metodologia Científica**: fundamentos e técnicas. 2.ed. Campinas: Papyrus, 1989.

COMO ELABORAR UM QUESTIONÁRIO PARA COLETAR INFORMAÇÕES QUANTITATIVAS. Disponível em:
<http://www.adolec.br/bvs/adolec/P/textocompleto/adolescente/capitulo/cap10.htm>
Acesso em: 10 jul. 2005.

DIAS, José Luciano de Mattos. **Medida Normalização e Qualidade**: aspectos da história da metrologia no Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1998.

DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de Processos**: como inovar na empresa através da tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Campus, 1994.

FLEURY, Maria Tereza Leme; OLIVEIRA JUNIOR, Moacir de Miranda (Org.). **Gestão estratégica do conhecimento**: integrando aprendizagem, conhecimento e competências. São Paulo: Atlas, 2001.

GEROLAMO, M.C. **Proposta de sistematização para o processo de gestão de melhorias e mudanças de desempenho**. 2003. 151 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos.

INTRODUÇÃO A ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO. *Revista Brasileira Ciência e Movimento*, Brasília, v.10, n.º 3, p. 43-48, jul. 2002. Disponível em: <http://www.ucb.br/mestradoef/rbcm/downloads/10/10%20-20-%203/c-10-3-7.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL. (Brasil). Comissões Técnicas de Regulamentação Metrológica. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/metlegal/comisoosTec>. Acesso em: 15 de abril de 2005.

_____. Macroprocessos. Disponível em: <http://intranet.inmetro.gov.br/macroprocessos>. Acesso em 10 de fevereiro de 2006.

_____. Ordem de Serviço nº 001/DIMEL, de 03 de fevereiro de 2005. Designa servidores como coordenadores dos grupos de trabalho, instituídos no âmbito da Diretoria de Metrologia Legal.

_____. Ordem de Serviço nº 001/DIMEL, de 30 de abril de 1998. Aprova o Guia para estabelecimento de critérios mínimos para definição de propriedades para elaboração de regulamentos técnicos metrológicos.

_____. Plano Estratégico do Macroprocesso Controle Metrológico 2004-2007.

_____. Portaria N.º 116, de 9 de Julho de 2003. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/portaria116> . Acesso em: 15 de abril de 2005.

_____. **Regulamentação Metrológica**. Resolução do CONMETRO nº 11/1988. Duque de Caxias, RJ. 1996.

_____. **Vocabulário de Metrologia Legal**. 3.ed. Rio de Janeiro, 2003.

_____. **Vocabulário Internacional de Termos de Metrologia Legal**. 4.ed. Rio de Janeiro, RJ. 2005.

_____. **Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia**. 3.ed. Rio de Janeiro, RJ. 2003.

JURAN, J. M. **A qualidade desde o projeto**: Os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Pioneira, 1992.

MEDEIROS, João B. **Redação Científica**: A prática de fichamentos, resumos, resenhas. 5. ed. São Paulo : Atlas, 2003.

MINTZBERG, Henry. **Criando Organizações Eficazes**. Estruturas em cinco configurações. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

OLIVEIRA, Nelson Brasil de. Barreiras técnicas ao comércio. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas>. Acesso em: 10 de julho de 2005.

PFEFFER, Jeffrey; SUTTON, Robert I. The Smart-talk trap. Disponível em: <http://www.bigspeak.com/jeffrey-pfeffer-article.pdf>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2006.

PRADO FILHO, Hayrton Rodrigues da. O retorno financeiro que a metrologia oferece às empresas. *Banas Metrologia on line*. Disponível em: <http://www.banasmetrologia.com.br/textos.asp?codigo=841&secao=revista>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2005.

SANTIAGO JÚNIOR, José Renato Sátiro. **O desenvolvimento de uma metodologia para gestão do conhecimento em uma empresa de construção civil**. 2002. 192 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SAXENA, K. B. C. Reengenharia da administração pública nos países em desenvolvimento. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/fjg/publique/midia/fjg_cep_admin_publica01.doc. Acesso em: 28 de setembro de 2005.

SILVA, Maurício Evangelista da. **A Garantia Metrológica na Medição de Volume**. 2004. 114 f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão), Universidade Federal Fluminense, Niterói.

RECHÉ, Maurício Martinelli. **Novas formas de atuação para a metrologia legal no Brasil**. 2004. 109 f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão), Universidade Federal Fluminense, Niterói.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

VINGE, José Joaquim. **O perfil do profissional de nível superior de metrologia, face aos novos desafios científicos e tecnológicos: estudo de caso INMETRO/DIMCI**. 2004. 114 f. Dissertação (Mestrado em Sistema de Gestão), Universidade Federal Fluminense, Niterói.

ANEXO

NIE PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE REGULAMENTOS TÉCNICOS METROLÓGICOS

SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Campo de aplicação
- 3 Responsabilidades
- 4 Documentos complementares
- 5 Siglas
- 6 Etapas
- 7 Condições específicas
- Anexo A - Estrutura de projetos de RTM

1 Objetivo

Esta Norma fixa os procedimentos a serem adotados na elaboração de projetos de Regulamentos Técnicos Metrológicos.

2 Campo De Aplicação

Esta Norma se aplica a Dimel e aos GT envolvidos nos trabalhos de regulamentação técnica metrológica.

3 Responsabilidades

A responsabilidade pela revisão desta Norma é da Dimel/Dider.

4 Documentos Complementares

- Resolução CONMETRO nº 11 de 12/10/1988 - Regulamentação Metrológica
- Resolução CONMETRO nº 12 de 12/10/1988 - Adoção do Quadro Geral de Unidades de Medidas
- Portaria INMETRO nº 102 de 10/06/88 - Vocabulário de Metrologia Legal
- Portaria INMETRO nº 029 de 10/03/95 - Vocabulário de termos fundamentais e gerais de metrologia
- Portaria INMETRO nº 083 de 01/06/90 - Instrumentos de medição, medidas materializadas e medições
- FOR-DIMEL – 008 – Cronograma de execução de PRTM
- FOR-DIMEL – 009 – Relatório de progresso de PRTM
- FOR-DIMEL – 010 – Análise de sugestões de PRTM

5 Siglas

Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
Dimel	Diretoria de Metrologia Legal
GT	Grupo de Trabalho

Dider	Divisão Desenvolvimento e Regulamentação Metrológica
Conmetro	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
PRTM	Projeto de Regulamento Técnico Metrológico
OIML	Organização Internacional de Metrologia Legal
OIML R	Recomendação Internacional OIML
RTM	Regulamento Técnico Metrológico

6 Etapas

6.1 O GT identifica as prioridades dos temas a serem discutidos no âmbito de sua atuação.

6.2 Após a identificação das prioridades, o coordenador do GT, em conjunto com a Dider, define o cronograma de execução para as etapas pertinentes ao PRTM, conforme FOR-DIMEL 008 (Anexo A da NIE- DIMEL 002 rev.00)

6.2.1 O Coordenador do GT deve encaminhar, até o dia 05 de cada mês, relatório de atividades relativas ao GT, conforme FOR-DIMEL 009 (Anexo B da NIE- DIMEL 002 rev.00)

6.2.2 A Dider deve realizar a avaliação do cronograma previsto com as etapas executadas com vistas a propor ações corretivas, se necessário.

6.3 O GT elabora PRTM considerando o previsto no Anexo A e os documentos complementares mencionados no capítulo 4.

6.4 O coordenador do GT encaminha a Dider o PRTM consolidado e consensado no âmbito do GT, acompanhado de toda documentação pertinente, inclusive o posicionamento sobre as sugestões apresentadas, conforme FOR-DIMEL 010 (Anexo D da NIE- DIMEL 002 rev.00)

6.5 A Dider recebe a documentação pertinente ao PRTM, considerado como projeto final pelo GT, para guarda e verificação no tocante a:

6.5.1 Terminologia, unidades de medida e estruturação , considerando sua forma, linguagem clara e precisa.

6.5.2 Condições específicas mencionadas no Capítulo 7.

Nota: Caso não sejam atendidas as condições previstas no Capítulo 7, a Dider solicita posicionamento sobre o assunto.

7 Condições Específicas

7.1 Os textos dos PRTM são elaborados pelo GT de acordo com os documentos complementares citados no capítulo 4, e considerando as Recomendações Internacionais da OIML, ou de outros organismos internacionais e nacionais, quando não existir OIML R.

7.2 Todas as prescrições técnicas e metrológicas, bem como os procedimentos e relatórios de ensaios contidos nas OIML R, quando houver, deverão ser mantidos no PRTM. As prescrições técnicas metrológicas incluídas no RTM, mas não constantes das OIML R deverão ter tratamento especial e constar de nota explicativa.

Anexo A - Estrutura de Projetos de RTM

C-1 Capitulação

Como orientação, são sugeridos de 1 a 11, títulos e seqüência para os capítulos dos projetos de RTM, podendo os mesmos serem suprimidos ou acrescidos, dependendo da especificidade do texto.

1 Objetivo

Neste capítulo deve ser indicada, de modo preciso, a finalidade do projeto de RTM elaborado.

2 Campo de Aplicação

Este capítulo deve fazer referência aos instrumentos de medição ou medidas materializadas considerados pelo RTM.

3 Unidade de Medida

Neste capítulo deve ser apresentada a unidade do Sistema Internacional de Unidades-SI relativa a indicação do instrumento de medição ou medida materializada.

4 Definições

Neste capítulo devem ser incluídas todas as definições necessárias para deixar claramente estabelecido o sentido dos termos empregados no projeto de RTM, e que possam dar lugar a interpretações diversas.

5 Prescrições metrológicas

Neste capítulo são incluídas a classificação do instrumento de medição ou medida materializada, referente à ordenação, designação, distribuição ou subdivisão quanto a constituição, utilização e características. Deve incluir, também, as qualidades metrológicas, os erros máximos permitidos e as condições para as quais as finalidades metrológicas devem ser respeitadas e quando, for o caso, os padrões de verificação.

6 Prescrições técnicas

Neste capítulo são incluídas as condições que estabelecem as propriedades essenciais gerais de construção do instrumento de medição ou da medida materializada, a fim de que as qualidades metrológicas sejam conservadas quando de sua utilização, os resultados de medição sejam corretos e não ambíguos e os riscos de fraude sejam, tanto quanto possível, evitados.

7 Marcação

Neste capítulo devem ser estabelecidas as marcas e os selos de verificação a serem apostas em cada instrumento de medição ou medida materializada.

8 Inscrições Obrigatórias

Neste capítulo devem ser estabelecidas as informações que o instrumento de medição ou medida materializada deve conter, tais como:

- a) nome ou marca do fabricante;
- b) endereço do fabricante;
- c) número de série e ano de fabricação;
- d) número da Portaria de Aprovação de Modelo, quando houver;
- e) características metrológicas;
- f) restrições quanto à utilização.

Nota: Para os instrumentos importados, além da identificação do fabricante, deverá constar o nome do importador e o país de origem.

9 Controle metrológico

a) aprovação de modelo

Neste capítulo devem constar as exigências administrativas, bem como serem citados os ensaios e os erros máximos permitidos a serem observados nos instrumentos de medição ou medidas materializadas submetidos à aprovação de modelo.

b) verificação inicial

Neste capítulo devem constar os ensaios a serem realizados, a referência ao capítulo que apresenta os valores dos erros máximos permitidos e a informação de que a selagem dos pontos indicados deve atender ao estabelecido nas respectivas Portarias de Aprovação de Modelo.

c) verificação periódica

Neste capítulo devem constar os ensaios a serem realizados, a referência ao capítulo que apresenta os valores dos erros máximos permitidos, a informação da periodicidade de sua execução, bem como ser lembrada a necessidade de verificação da existência de selos nos pontos estabelecidos nas respectivas Portarias de Aprovação do Modelo.

d) verificação eventual

Neste capítulo deve ser informado que esta verificação ocorre sempre após a verificação periódica do exercício, e realizada conforme o proposto para aquela verificação.

10 Condições de utilização ou funcionamento

Neste capítulo devem ser relacionadas as condições que estabelecem a faixa de valores do mensurando e das grandezas de influência, bem como outros requisitos importantes, nos quais admite-se que as características metrológicas do instrumento de medição ou medida materializada mantêm-se dentro de limites especificados.

11 Disposições Gerais

Neste capítulo devem constar informações genéricas quanto ao controle metrológico, a maneira de se realizar as medições e a responsabilidade no cumprimento do RTM.

Nota: As disposições transitórias devem conter informações quanto aos prazos que devem ser observados para o atendimento das exigências do RTM e constarão da Portaria que o aprova.

APENDICES

Apêndice A – Questionário para Identificação de Conhecimento de Garantia
Metrológica em Metrologia Legal: Inmetro

Apêndice B – Formulário de pesquisa sobre o nível de aplicação da garantia
metrológica em instrumentos de medição regulamentados

Apêndice C – Quadro 1 - Mapeamento das divisões ligadas à Garantia Metrológica

Apêndice D – Quadro 2 - Relação cliente x fornecedor

Apêndice E – Quadro 3 – Detalhamento do Processo Garantia Metrológica

Apêndice F – Entrevista

APENDICE A

Questionário para Identificação de Conhecimento de Garantia Metrológica em Metrologia Legal: Inmetro

O presente formulário tem por objetivo identificar e avaliar os conhecimentos em garantia metrológica dos coordenadores de grupos de trabalhos de metrologia legal, do Inmetro.

Os itens do formulário sob análise foram selecionados a partir das seguintes considerações:

- Experiência profissional da própria autora, na área de metrologia legal do Inmetro.
- Relato de especialistas em metrologia do Inmetro.
- Pesquisa do tema, conhecimento, em literatura especializada.
- Documentos relacionados ao planejamento e gestão do Inmetro: (I) Planejamento estratégico do Inmetro 2003-2010; (II) Planejamento estratégico da Diretoria de Metrologia Legal 2004-2007; (III) Regimento interno do Inmetro e (IV) Contrato de Gestão do Inmetro/MDIC.

Para efeito da pesquisa, considere conhecimento: (inserir definições de conhecimento)

1 – PROCEDIMENTO PARA PREENCHIMENTO DO QUESTIONÁRIO

Para avaliação será utilizada uma escala de valores. Assinale um número de UM a CINCO, nas escalas à direita de cada item.

<p>Não conhece (1) (2) (3) (4) (5) Conhece bastante</p> <p style="text-align: center;">◆—————◆</p> <p>Quanto mais próximo do número UM, menor o grau de conhecimento do item. Quanto mais próximo do número CINCO, maior o grau de conhecimento do item.</p>
--

2 – DADOS DO RESPONDENTE

Prezado Colega,

As informações assinaladas, neste questionário, serão utilizadas somente para fins de análise do conhecimento do profissional em metrologia legal e de uso exclusivo de uma pesquisa de mestrado.

Será mantido um compromisso de confidencialidade com a identificação do respondente, bem como a não utilização das informações para qualquer outro propósito.

Em caso de dúvida no preenchimento do questionário, favor entrar em contato através de:

Inmetro: 2679-9141

Celular: 8102-9230

e-mail: lgsilva@inmetro.gov.br

Desde já grata pela sua valiosa colaboração

Luzia Gomes e Silva

a) Por favor, complete com os seus dados pessoais:

Nome: _____

Cargo: _____

Divisão: _____

Tel: _____ e-mail: _____

b) Formação acadêmica:

Físico

Químico

Engenheiro

Matemático

Outro (especificar): _____

c) Titulação:

Graduação

Pós-graduação

Especialização

Mestrado

Doutorado

d) A quanto tempo trabalha na área de metrologia legal, do Inmetro? [.....] anos

e) Vínculo empregatício: Servidor Bolsista CNPq

Outros (especificar): _____

3 – CONHECIMENTOS

CONHECIMENTOS	ESCALA
1. Conhece o Inmetro (sua estrutura, funcionamento, planejamento, missão, visão, políticas e objetivos).	[1] [2] [3] [4] [5]
2. Conhece a Diretoria de Metrologia Legal – Dimel (sua estrutura, funcionamento, planejamento, missão, visão, políticas e objetivos).	[1] [2] [3] [4] [5]
3. Conhece os impactos da metrologia na Indústria e no Comércio	[1] [2] [3] [4] [5]

4. Conhece os Organismos Internacionais ligados à metrologia (OIML, BIPM, NMI, etc.), seus funcionamentos e seus acordos.	[1] [2] [3] [4] [5]
5. Conhece o impacto da metrologia nas barreiras técnicas ao comércio.	[1] [2] [3] [4] [5]
6. Conhece a aplicação da Garantia Metrológica em instrumentos de medição.	[1] [2] [3] [4] [5]
7. Conhece as atribuições do grupo de trabalho instituídos no âmbito da Dimel, que atuam nas diversas áreas cobertas pela metrologia legal.	[1] [2] [3] [4] [5]
8. Conhece normas e regulamentos técnicos aplicados a metrologia legal.	[1] [2] [3] [4] [5]
9. Conhece o conceito e o processo da cadeia de rastreabilidade, desde o padrão internacional (BIPM) até o usuário final.	[1] [2] [3] [4] [5]
10. Conhece os métodos/procedimentos mais adequados para a determinação de medição, bem como o respectivo cálculo da incerteza, específico a sua área de atuação.	[1] [2] [3] [4] [5]
11. Conhece a definição das grandezas primárias e secundárias do sistema internacional de medidas (SI).	[1] [2] [3] [4] [5]

12. Existem outros conhecimentos que, na sua opinião, sejam pertinentes ao profissional de metrologia legal do Inmetro? Qual (is)? Por favor, dê a pontuação de 0 a 5.

4 - SABER FAZER

1. Como aplicaria a garantia metrológica a instrumentos de medição?

2. Em quais tipos de instrumentos de medição devem ser aplicados a garantia metrológica?

3. Conhece a legislação que dá base a sua resposta?

APENDICE C

Mapeamento das divisões ligadas a garantia metrológica

Divisões/Setor	Atividades
Divisões técnicas	Participar dos programas de elaboração de regulamento, normas e procedimentos de verificação de instrumentos de medição; Pesquisar e desenvolver padrões, equipamentos e instalações necessários e adequados à execução das atividades de metrologia legal; Participar nos programas de treinamento de RH; e Pesquisar, elaborar e propor os métodos de ensaio de instrumentos de medição.
Divisão de regulamentação técnica	Coordenar, supervisionar a elaboração e propor a aprovação de regulamentos, normas e procedimentos sobre instrumentos de medição e produtos pré-medidos.
Divisão de serviços metrológicos	Especificar e/ou aprovar todas as metodologias utilizadas no controle metrológico, incluindo implementar boas práticas laboratoriais, instruções normativas, formação e treinamento de recursos humanos em metrologia legal; Propor, orientar e controlar a implantação de novas operações do controle metrológico; Coordenar a pesquisa e o desenvolvimento de padrões, instrumentos de medida, equipamentos e instalações utilizados nas atividades de metrologia legal; e Propor, orientar e coordenar programas de rastreabilidade dos padrões de trabalho utilizados nas operações do controle metrológico.
Setor administrativo	Executar as demais atividades de apoio (incluindo coordenar as atividades de planejamento e execução técnica)

Quadro 01 – Mapeamento das divisões ligadas a garantia metrológica e suas atividades

Fonte: A própria autora

APENDICE D

RELAÇÃO CLIENTE X FORNECEDOR

Divisão de Regulamentação Metrológica				
Cliente	Insumos	Processador	Produtos	Fornecedor
Recebe solicitação para criação de novo GT Recebe regulamentação de outros órgãos reguladores, INMs... Recebe documento com GT e respectivos coordenadores Recebe acompanhamento financeiro e físico dos projetos aprovados Recebe metodologias de C.M. Recebe dados de especialista para coordenar GT Recebe técnico especialista para participar na elaboração de RTM, Normas, Procedimentos	RI Reg. Técnica de outros órgãos reguladores Necessidade da sociedade Técnicos especialistas Pré-projeto Acompanhamento físico/financeiro Pedido para criação de GT Documento com GT e Coordenadores designados Metodologias de ensaio	Coordenar a elaboração de RTM, Normas e procedimentos. Propor a aprovação de RTM, Normas e procedimentos.	Projeto de RTMs, Normas , Procedimentos Coordenadores dos GTs designados Documentação - solicitação formal	Fornece projeto de RTM, Normas e Procedimentos. Fornece minuta de documento com GT e respectivos coordenadores para instrumentos de medição Fornece pré-projeto para análise e consideração Fornece solicitação para participação no desenvolvimento de projetos de RTM, normas, procedimentos. Fornece conclusão do processo (palestras, relatórios...)

Divisões Técnicas				
Cliente	Insumos	Processador	Produtos	Fornecedor
<p>Recebe solicitação para participação no desenvolvimento de projetos de RTM, normas, procedimentos .</p> <p>Recebe solicitação para participação no desenvolvimento de projetos de RTM, normas, procedimentos</p> <p>Recebe solicitação para desenvolver material didático para treinamento técnico de RH</p> <p>Recebe solicitação para elaborar métodos de ensaio de instrumentos de medição.</p> <p>Recebe documento com GT e respectivos coordenadores designados</p> <p>Recebe acompanhamento financeiro e físico dos projetos aprovados</p>	<p>RTM</p> <p>Normas</p> <p>Procedimentos</p> <p>RIs</p> <p>Manuais técnicos</p> <p>Coordenadores de GTs designados</p> <p>Acompanhamento físico/financeiro</p> <p>Documento para solicitação</p>	<p>Participar na elaboração de RTM, Normas e procedimentos.</p> <p>Pesquisar e desenvolver padrões, equipamentos e instalações.</p> <p>Participar nos programas de treinamento de RH.</p> <p>Pesquisar, elaborar e propor métodos de ensaio.</p>	<p>Técnicos especialistas</p> <p>Documentação (solicitação formal)</p> <p>Pré-projeto</p>	<p>Fornece dados de especialista para coordenar GT.</p> <p>Fornece especialista técnico para desenvolver pesquisa dos novos padrões, equipamentos e instalações.</p> <p>Fornece técnico especialista para realizar treinamento.</p> <p>Fornece técnico especialista para elaborar métodos de ensaios junto a um GT.</p> <p>Fornece técnico especialista para participar na elaboração de RTM, Normas, Procedimentos.</p> <p>Fornece solicitação para criação de novo GT</p> <p>Fornece pré-projeto para análise e consideração</p> <p>Fornece informação sobre metodologia desenvolvida</p> <p>Fornece solicitação para desenvolvimento de novos padrões, equipamentos e instalações</p> <p>Fornece solicitação para desenvolvimento de programas de rastreabilidade</p>

				Recebe solicitação para desenvolvimento de programas de rastreabilidade Recebe solicitação para implementação de novas operações de C.M.
--	--	--	--	---

Divisão de Serviços Metrológicos				
Cliente	Insumos	Processador	Produtos	Fornecedor
<p>Recebe informação sobre metodologia desenvolvida</p> <p>Recebe solicitação para implementação de B.P. na RBMLQ</p> <p>Recebe solicitação para implementação de novas operações de C.M.</p> <p>Recebe solicitação para desenvolvimento de novos padrões, equipamentos e instalações</p> <p>Recebe solicitação para desenvolvimento de programas de rastreabilidade</p> <p>Recebe documento com GT e respectivos coordenadores</p> <p>Recebe acompanhamento financeiro e físico dos projetos aprovados</p> <p>Recebe especialista técnico para desenvolver pesquisa dos novos padrões, equipamentos e instalações.</p> <p>Recebe técnico especialista para realizar treinamento.</p>	<p>Solicitação formal</p> <p>Coordenadores de GTs designados</p> <p>RTM</p> <p>Normas</p> <p>Procedimentos</p> <p>Pré-projeto</p> <p>Acompanhamento físico/financeiro</p> <p>Metodologia de ensaio</p> <p>Documentação com solicitação</p> <p>Técnicos especialistas</p>	<p>Especificar e/ou aprovar as metodologias de controle metrológico.</p> <p>Implementar boas práticas laboratoriais, instruções normativas, formação e treinamento de RH.</p> <p>Propor, orientar e controlar a implantação de novas operações de controle metrológico.</p> <p>Coordenar a pesquisa e o desenvolvimento de padrões, instrumentos, equipamentos e instalações.</p> <p>Propor, orientar, coordenar programas de rastreabilidade dos padrões utilizados nas operações de controle metrológico.</p>	<p>Treinamento</p> <p>Metodologias aprovadas</p> <p>Novas operações de controle</p> <p>Novos padrões, instalações, instrumentos.</p> <p>Programas de rastreabilidade</p>	<p>Fornece metodologias de C.M.</p> <p>Fornece treinamento para RH</p> <p>Fornece implantação de novas operações de C.M.</p> <p>Fornece novos padrões, instrumentos e instalações.</p> <p>Fornece programas de rastreabilidade</p> <p>Fornece pré-projeto para análise e consideração</p> <p>Fornece solicitação para participação no desenvolvimento de projetos de RTM, normas, procedimentos.</p> <p>Fornece solicitação para desenvolver material didático para treinamento técnico de RH</p> <p>Fornece solicitação para elaborar métodos de ensaio de instrumentos de medição.</p>

Recebe técnico especialista para elaborar métodos de ensaios junto a um GT.				
---	--	--	--	--

Setor de Administração				
Cliente	Insumos	Processador	Produtos	Fornecedor
Recebe pré-projeto para análise e consideração Recebe projeto aprovado	Projeto aprovado Pré-projeto	Executar atividades de apoio (execução técnica e planeamento).	Pessoal de apoio Instalação do projeto no SICAP Arquivo	Fornece acompanhamento financeiro e físico dos projetos aprovados Fornece pré-projetos arquivados

Diretoria				
Cliente	Insumos	Processador	Produtos	Fornecedor
Recebe pré-projeto para análise e consideração Recebe projeto de Regulamento, Norma e Procedimento. Recebe minuta de OS com GT e respectivos coordenadores para instrumentos de medição	Pré-projeto Projeto de regulamento, norma e procedimento. Minuta de OS	Analisar o pré-projeto Analisar RTM, Normas e Procedimentos. Analisar minuta de OS	Projeto aprovado Regulamento, norma e procedimento. OS aprovada	Fornecer projeto aprovado Fornecer projeto de regulamento para a presidência Fornecer norma e procedimento aprovados Fornecer documento com GT e respectivos coordenadores

Quadro 02 - Insumos e produtos das divisões envolvidas no Processo da Garantia Metrológica

Fonte: A própria autora

APENDICE E

DETALHAMENTO DO PROCESSO GARANTIA METROLÓGICA

Processo	Unidade	Entrada	Atividade	Instrumentos	Saída
Análise e acompanhamento de pesquisa	Diretoria	Pré-projetos	Analisar o pré-projeto	Projeto	Projeto aprovado
		Ordem de serviço (minuta)	Analisar minuta de OS	Ordem de serviço	OS assinada
		Projeto de RTM, Norma, Procedimento.	Analisar RTM, Normas e Procedimentos	Projeto de RTM, norma ou procedimento.	Autorização para consulta pública
Elaboração de regulamento técnico metrológico e normas	Divisão de Regulamentação	RI	Coordenar a elaboração de RTM, Normas e procedimentos.	RI	Apresentação de Projeto de RTM, normas e procedimentos técnicos.
		RTM de outros órgãos reguladores		Regulamentação NMI	
		Documento com GT e Coordenadores designados		RTM Órgãos reguladores	
		Acompanhamento físico/financeiro		Coordenador GT	
		Projeto de RTM, Normas e procedimentos.	Propor a aprovação de RTM, Normas e procedimentos.	Consulta pública Notificação OMC	RTM enviada para aprovação pelo Presidente Normas e procedimentos aprovados pelo Diretor

Processo	Unidade	Entrada	Atividade	Instrumentos	Saída
Desenvolvimento da Infra-estrutura	Divisão de Superintendência Técnica	Solicitação formal Coordenadores de GTs designados RTM Projeto aprovado Acompanhamento físico/financeiro Metodologia de ensaio	Especificar e/ou aprovar as metodologias de controle metrológico.	Regulamento técnico Metodologia de ensaio	Metodologia implantada
		Solicitação formal Coordenadores de GTs designados RTM Projeto aprovado Acompanhamento físico/financeiro Documentação com solicitação	Coordenar a pesquisa e o desenvolvimento de padrões, instrumentos, equipamentos e instalações.	Regulamento Técnico Manuais técnicos	Apresentação de projeto
		Solicitação formal Metodologia de ensaio Acompanhamento físico/financeiro Projeto aprovado RTM Normas Procedimentos Coordenadores de GTs designados	Propor, orientar, coordenar programas de rastreabilidade dos padrões utilizados nas operações de controle metrológico.	Procedimentos Regulamentos técnicos Lista cadeia rastreabilidade	Definição de cadeia de rastreabilidade

Processo	Unidade	Entrada	Atividade	Instrumentos	Saída
Capacitação de RH nas atividades de Controle Metrológico na RBMLQ-I e na Dimel	Divisão de Superintendência Técnica	Solicitação formal Coordenadores de GTs designados RTM Normas Procedimentos Projeto aprovado Acompanhamento físico/financeiro Documentação com solicitação Técnicos especialistas	Implementar boas práticas laboratoriais, instruções normativas, formação e treinamento de RH.	Regulamento Normas Material didático	Implementar treinamento
			Propor, orientar e controlar a implantação de novas operações de controle metrológico.	Pedido formal Regulamento Normas Material didático	Nova operação de controle metrológico
Disseminação do conhecimento	Divisão de Regulamentação	Todo material gerado durante a implementação do projeto	Fechar o projeto internamente	Resumo do projeto Atualização da metodologia Custo envolvido Avaliação dos pontos positivos e negativos Matriz de competências	Organização do conhecimento
				Objetivos, desafios, soluções e benefícios. Resultado financeiro Cronograma final	Apresentação do projeto
				Avaliação das pessoas que compuseram o GT.	Avaliação da equipe
				Montar produto final para biblioteca.	Arrumação

Quadro 03 –Detalhamento do Processo de garantia metrológica

Fonte: A própria autora

APENDICE F

ENTREVISTA

Entrevista concedida a Luzia Gomes e Silva. Rio de Janeiro, 4 de janeiro de 2006.
Tema: Disseminação de conhecimento na Divisão de Superintendência Técnica

Pergunta: Como a Divisão de Serviços Metrológicos – Disem implementa o treinamento técnico para Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade-RBMLQ ?

Resposta: A divisão gerencia o processo. É feita a solicitação por parte de Órgão componente da - RBMLQ. Esta solicitação é repassada a divisão técnica, que trata da área de interesse, sendo solicitado ainda que informe o especialista designado, o cronograma de trabalho e a matérias programadas. De posse destas informações é preenchido um formulário FORM 169-02 que consta do documento NIG-DIRAF-108. Este material após preenchido com os dados requeridos é enviado ao Seder, que disponibiliza o pedido solicitado. Em seguida tendo sido confirmada pelo Seder a aprovação e viabilidade para realização do treinamento, a informação é repassada ao especialista Junto com o especialista também participa do evento um técnico do Seder que avalia o desempenho do especialista. Terminada a etapa de treinamento o especialista envia ao Seder a avaliação do grupo treinado. De posse desses dados é possível ao Seder elaborar o certificado para os participantes.

Pergunta: Somente os técnicos da Dimel são autorizados a realizar tal treinamento?

Resposta: Nos casos em que não há disponibilidade de especialistas na área de interesse na diretoria e sendo o treinamento eminentemente de campo (prático), pode-se solicitar um especialista da RBMLQ, desde que este possua competência para implementar a atividade.

Pergunta: No caso de implantação de controle metrológico para novos instrumentos, o que também se trata de um treinamento não apenas do pessoal da RBMLQ, o processo é o mesmo?

Resposta: É diferente, no sentido que neste caso, o solicitante é o próprio coordenador de grupo de trabalho, que deve apresentar a documentação necessária para análise, preenchimento e encaminhamento ao Seder.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)