

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL

GIOVANNA CHINAIT DE CARVALHO

**ANÁLISE DO PATENTEAMENTO DE INSTITUTOS NACIONAIS DE
METROLOGIA: UMA AVALIAÇÃO DE PARCERIAS**

Rio de Janeiro
2016

GIOVANNA CHINAIT DE CARVALHO

**ANÁLISE DO PATENTEAMENTO DE INSTITUTOS NACIONAIS DE METROLOGIA:
Uma Avaliação de Parcerias**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação, da Academia de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento - Coordenação de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Inovação

Orientadora: Adelaide Maria de Souza Antunes, D. Sc..

Rio de Janeiro
2016

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca de Propriedade Intelectual e Inovação – INPI
Bibliotecário responsável Evanildo Vieira dos Santos – CRB7-4861

C331 Carvalho, Giovanna Chinait de.

Análise do Patenteamento de Institutos Nacionais de Metrologia: uma Avaliação de Parcerias. / Giovanna Chinait de Carvalho – 2016

155 f.; figs.; gráfs; quadros.

Dissertação (Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação) — Academia de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, Coordenação de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, Rio de Janeiro, 2016.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Adelaide Maria de Souza Antunes.

1. Metrologia. 2. Patente. 3. Parceria. 4. Inovação. 5. Instituto Nacional de Tecnologia (Brasil). I. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil).

CDU: 347.771:389

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

GIOVANNA CHINAIT DE CARVALHO

**ANÁLISE DO PATENTEAMENTO DE INSTITUTOS NACIONAIS DE METROLOGIA:
Uma Avaliação de Parcerias**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação, da Academia de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento - Coordenação de Programas de Pós -Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Propriedade Intelectual e Inovação

Aprovada em:

Adelaide Maria de Souza Antunes, D. Sc.
Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI

Lúcia Regina Fernandes, D. Sc.
Instituto Nacional de Propriedade Industrial - INPI

Ruth Epsztejn, D.Sc
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia- Inmetro

Flavia Maria Lins Mendes, D.Sc
SIQUIM/EQ da Universidade Federal do Rio de Janeiro

*Aos meus pais pelo incansável apoio e incentivo que sempre
deram à minha educação.
Aos meus amores Mateus, Patricia, Pedro e Nina.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo, por ter me dado saúde e força.

À minha orientadora Prof^a. Dra. Adelaide, por ter aceitado ser minha orientadora, pelas recomendações e direcionamentos na condução desse trabalho e especialmente por compreender minhas dificuldades na conciliação de horários.

Aos meus diretores Rodnei Fagundes, Roberto Guimarães e Carlos Alberto Aragão que ao longo de minha passagem pela Diretoria de Inovação e Tecnologia do Inmetro que me incentivaram na condução dessa pesquisa.

A todos os professores, funcionários, colegas e envolvidos com a Academia de Propriedade Industrial pela atenção e amizade dispensada durante todo o período de meu mestrado.

Aos meus amigos e colegas da Diretoria de Inovação e Tecnologia do Inmetro, Ana Carolina, Ana Paula, Bruna, Fabiana, Gabriel, Glauco, Lara, Luciana, Sr. Paulo, Tais, Marcos, Márcia, Adriana, Líbia, Alexandre, Sérgio, Orlando, Luiz Henrique, Felipe e Petronio por terem me acolhido quando de minha chegada e por terem abraçado o projeto com valiosas contribuições e revisões.

À Regina Rocha, Alexandre Maia, Dr. Márcio e todos os colegas do escritório Tavares Propriedade Intelectual pela compreensão, auxílio e incentivo que sempre me proporcionaram, principalmente no início do curso de Mestrado.

À Valeska Guimarães por todos os momentos de ensinamento e carinho ao longo do tempo em que trabalhamos juntas. Suas valiosas conversas foram de extrema importância para meu crescimento profissional.

A todos os colegas do escritório Vicente Nogueira Advogados, em especial ao Pedro e Isabela.

À minha querida amiga Ana Paula Soares pela ajuda nas formatações.

Aos meus amigos da Agência de Inovação da UFRJ, Renata Angeli, David Oliveira e Sabrina Dias pelas trocas de experiências e vivências no início deste trabalho.

Aos meus amigos Daiane Monteiro, Thiago, Alba, Caetano e Letícia que compreenderam minha ausência e me incentivaram a continuar.

A Sra, Elisabete (*in memorian*), que infelizmente não pode ver a conclusão desse trabalho.

Aos membros da banca, pela valiosa presença.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama esquemático de detalhamento das quatro metas da PDP.

Figura 2: Modelo de organização de ações transversais e setoriais organizado em dimensões estruturante e sistêmica do Plano Brasil Maior.

Figura 3: Modelo da Tripla Hélice com a inserção do Inmetro.

Figura 4: Composição da Diretoria de Metrologia aplicada às Ciências da Vida.

Figura 5: Diagrama esquemático das etapas que compõem a metodologia desse estudo.

Figura 6: Captura de tela da base de dados Derwent Index Innovation para demonstração da funcionalidade de criação de alertas.

Figura 7: Distribuição do número de documentos de patentes por país, com prioridades compreendidas no período de 1993 a 2013: US 283; DE 243; CN 363; IN 95; RU 11; BR 11 e ZA 1.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Comitês assessores do CONMETRO e atribuições dos mesmos.

Quadro 2: Participação da Biotecnologia em Setores da Indústria para 2030, de acordo com perspectivas da OCDE.

Quadro 3: Etapas do Programa de Tecnologia Industrial Básica no período de 1985 a 2001, que contaram com investimentos da ordem de US\$ 59,8 milhões.

Quadro 4: Escopo de atuação do Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos

Quadro 5: Países que contém Sistema Metrológico de interesse à análise de patenteamento, divididos entre países de referência e aqueles pertencentes ao grupo do BRICS.

Quadro 6: Lista de Países selecionados e institutos que compõem seu Sistema Metrológico.

Quadro 7: Lista de referência de Países e Siglas.

Quadro 8: Lista de co-titulares com parcerias em patente com Institutos Metrológicos norte americanos.

Quadro 9: Lista de co-titulares com parcerias em patente com Institutos Metrológicos alemães.

Quadro 10: Lista de co-titulares com parcerias em patente com Institutos Metrológicos chineses.

Quadro 11: Lista de co-titulares com parcerias em patente com Institutos Metrológicos indianos.

Quadro 12: Lista de co-titulares com parcerias em patente com Institutos Metrológicos brasileiros.

Quadro 13: Conteúdo reivindicado dos documentos de patente dos quatro principais co-titulares dos Institutos Metrológicos norte americanos

Quadro 14: Conteúdo reivindicado dos documentos de patente dos quatro principais co-titulares dos Institutos Metrológicos alemães.

Quadro 15: Conteúdo reivindicado dos documentos de patente dos quatro principais co-titulares dos Institutos Metrológicos chineses.

.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Participação de países membros e associados em comparações chaves e suplementares.

Gráfico 2: Evolução temporal de prioridades de pedidos de patente de cada país durante o período de 1993 a 2013.

Gráfico 3: Diagrama esquemático de radar tecnológico dos documentos de patentes dos Estados Unidos (US) por seção da CIP.

Gráfico 4: Diagrama esquemático de radar tecnológico dos documentos de patentes da Alemanha (DE) por seção da CIP.

Gráfico 5: Diagrama esquemático de radar tecnológico dos documentos de patentes da China (CN) por seção da CIP.

Gráfico 6: Diagrama esquemático de radar tecnológico dos documentos de patentes da Índia (IN) por seção da CIP.

Gráfico 7: Diagrama esquemático de radar tecnológico dos documentos de patentes do Brasil (BR) por seção da CIP.

Gráfico 8: Distribuição das porcentagens de parcerias para cada país do estudo.

Gráfico 9: Distribuição dos principais co-titulares de documentos de patentes do Instituto Metrológico dos Estados Unidos.

Gráfico 10: Distribuição dos principais co-titulares de documentos de patentes dos Institutos Metrológicos da Alemanha.

Gráfico 11: Distribuição dos principais co-titulares de documentos de patentes dos Institutos Metrológicos da China.

Gráfico 12: Distribuição dos principais co-titulares de documentos de patentes dos Institutos Metrológicos da Índia.

Gráfico 13: Distribuição dos principais co-titulares de documentos de patentes dos Institutos Metrológicos do Brasil.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BIPM	Bureau International dês Poids et Mesure.
BR	Código do Brasil para patentes.
BRICS	Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul.
BTI	Banco Tecnológico do INMETRO
CAIN	Coordenação Geral de Articulação Internacional do Inmetro
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBAC	Comitê Brasileiro de Avaliação da Conformidade
CBN	Comitê Brasileiro de Normalização
CBM	Comitê Brasileiro de Metrologia
CBR	Comitê Brasileiro de Regulamentação
CBTC	Comitê Brasileiro de Coordenação de Barreiras Técnicas ao Comércio
CCAB	Comitê do Codex Alimentarius do Brasil
CGEEI	Coordenação Geral de Estudos Estratégicos e Informação
CGINT	Coordenação Geral de Inovação Tecnológica
CIP	Classificação Internacional de Patentes
COEPE	Coordenação Geral de Estudos Estratégicos e Projetos
COINT	Coordenação Geral de Inovação Tecnológica
Conmetro	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
CN	Código da China para patentes
CNC	Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo
CNI	Confederação Nacional da Indústria
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CUP	Convenção da União de Paris
DE	Código da Alemanha para patentes
DEPPI	Divisão de Estudos Prospectivos e Propriedade Intelectual
DIADI	Divisão de Apoio ao Desenvolvimento Industrial e Tecnológico
DIEST	Divisão de Estudos Prospectivos e de Avaliação de Impacto
DII	Derwent Innovation Index
DITEC	Diretoria de Inovação e Tecnologia
DIVIT	Divisão de Informação Tecnológica
ETS	Entidades Tecnológicas Setoriais

IDEC	Instituto de Defesa do Consumidor
IN	Código da Índia para patentes
INM	Instituto Nacional de Metrologia
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, qualidade e tecnologia
INPI	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
INPM	Instituto Nacional de Pesos e Medidas
IPC	International Patent Classification
IPEM	Institutos Estaduais de Pesos e Medidas
LPI	Lei de Propriedade Industrial
MCT	Ministério de Ciência e Tecnologia
MIC	Ministério da Indústria e do Comércio
NIST	National Institute of Standards
NIT	Núcleo de Inovação Tecnológica
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OMC	Organização Mundial do Comércio
OMPI	Organização Mundial de Propriedade Intelectual
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PADCT	Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
PIB	Produto Interno Bruto
RBC	Rede Brasileira de Calibração
RBLE	Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios
RBMLQ –I	Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro
RELAI	Rede Inmetro de Laboratórios Associados para Apoio à Inovação e à Competitividade
RU	Código da Rússia para patentes
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Sinmetro	Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
TBT	Technical Barriers to Trade Agreement
US	Código dos Estados Unidos para patentes
ZA	Código da África do Sul para patentes

CHINAIT DE CARVALHO, Giovanna. Análise do patenteamento de Institutos Nacionais de Metrologia: Uma Análise de Parcerias. Rio de Janeiro, 2016. Dissertação de Mestrado Profissional em Propriedade Intelectual e Inovação - Academia de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento, Coordenação de Programas de Pós-Graduação e Pesquisa, Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI, Rio de Janeiro, 2016.

RESUMO

A Tecnologia Industrial Básica, também designada pela sigla TIB, reúne um arcabouço de funções tecnológicas primordiais que incluem a metrologia, a normalização, a regulamentação técnica e a avaliação da conformidade, que são de uso e aplicação em diversos setores da economia, como a indústria, comércio e serviços. Essa ciência de medição adquire cada vez mais importância devido a sua interação aos processos industriais, tendo aplicação em diversos setores da indústria como microeletrônica, aeroespacial, nanotecnologia, química em geral, automobilístico, entre outros. Nesse contexto a metrologia destaca-se como uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento de atividades econômicas, científicas e tecnológicas, bem como para a promoção do crescimento e da inovação tecnológica. Assim, a presente dissertação tem por objetivo realizar o mapeamento de documentos de patentes de Institutos Metrológicos de amostra selecionada para verificar as parcerias que são estabelecidas no desenvolvimento cooperativo de inovações tecnológicas dessas instituições. Figura também como um objetivo do presente estudo, a construção de uma base de dados de patentes metrológicas com vistas a fornecer informação tecnológica aos pesquisadores nacionais. Dessa forma elaborou-se uma estratégia de pesquisa dessas patentes com a utilização da base de dados *Derwent Innovation Index*, com prioridades entre 1993 e 2013. O estudo desse material forneceu um panorama de possibilidades de uso da metrologia para o apoio à inovação em diversos setores. Concluiu-se que em países em desenvolvimento as parcerias com institutos metrológicos ainda são incipientes, diferentemente daqueles países notadamente conhecidos como desenvolvidos que fazem uso dessas parcerias para diversos setores.

Palavras-chave: metrologia, patente, parceria, inovação.

ABSTRACT

The Basic Industrial Technology, also known as TIB, comprises essential technological functions which includes metrology, standardization, technical regulations and conformity assessment having application in several economy sectors, as industry, commerce and services. In this context, the metrology stands out as essential feature for the development of economic, scientific and technological activities, as well as for the improvement of economic growth and technological innovation. This measurement science is increasingly important due their interaction with industrial processes, and application in a wide range of industry sectors such as microelectronics, aerospace, nanotechnology, chemistry in general, automobile, etc. It is also an objective of the present study, the construction of a metrological patents database in order to provide technical information for researchers. Thus it was proposed a research strategy for these patents using the Derwent Innovation Index database with priorities between 1993 and 2013. The study of such material has provided an overview regarding possibilities for metrological uses in supporting innovation in several areas. It was concluded that in developing countries, the partnerships with metrological institutes have been incipient, unlike those countries notably known as developed that have had these partnerships for various industries.

Keywords: metrology, patent, co-assignee, innovation

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	20
CAPÍTULO 1: INMETRO E SUA RELAÇÃO COM A INOVAÇÃO	30
1.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DO SISTEMA METROLÓGICO BRASILEIRO	30
1.2 INOVAÇÃO	34
1.3 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO (SNI)	38
1.4 INMETRO E INOVAÇÃO	40
1.4.1 POLÍTICA INDUSTRIAL, TECNOLÓGICA E DE COMÉRCIO EXTERIOR (PITCE)	42
1.4.2 POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO (PDP)	45
1.4.3 PLANO BRASIL MAIOR (PBM)	50
1.5 A GESTÃO DA INOVAÇÃO NO INMETRO	55
1.5.1 INCUBADORA DE PROJETOS	59
1.5.2 PARQUE TECMOLÓGICO	61
1.5.3 BANCO TECNOLÓGICO DO INMETRO	62
1.5.4 BIOTECNOLOGIA NO INMETRO	69
CAPÍTULO 2: TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA - TIB	74
2.1 COMPOSIÇÃO DA TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA	79
2.1.1 METROLOGIA	80
2.1.2 NORMAS E REGULAMENTAÇÃO TÉCNICA	82
2.1.3 AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE	83
2.1.4 TECNOLOGIA DE GESTÃO	84
2.1.5 INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA	84
2.1.6 PROPRIEDADE INTELECTUAL	86
2.2 BARREIRAS TÉCNICAS	87

2.3 - IMPORTÂNCIA DA TIB	89
2.4 INOVAÇÃO E TIB	93
CAPÍTULO 3: METODOLOGIA	99
3.1 DEFINIÇÃO DE PAÍSES QUE CONTÉM SISTEMA METROLÓGICO A SEREM AVALIADOS	101
3.2 DEFINIÇÃO DA FORMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS INSTITUTOS QUE COMPÕEM O SISTEMA METROLÓGICO DOS PAÍSES SELECIONADOS	103
3.3 ESTUDO DE VALIDAÇÃO DA ETAPA ANTERIOR	103
3.4 DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE BUSCA E ESCOLHA DA BASE DE DADOS	104
3.5 TRATAMENTO DE DADOS: SELEÇÃO TEMPORAL E ELIMINAÇÃO DE DUPLICATAS	106
3.6 MAPEAMENTO DOS DOCUMENTOS DE PATENTE E ANÁLISE DE PARCERIAS	107
3.7 ELABORAÇÃO DE BASE DE DADOS	108
CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÃO	110
4.1 DEFINIÇÃO DE PAÍSES QUE CONTÉM SISTEMA METROLÓGICO DE INTERESSE A SEREM AVALIADOS	110
4.2 DEFINIÇÃO DA FORMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS INSTITUTOS QUE COMPÕEM O SISTEMA METROLÓGICO DOS PAÍSES SELECIONADOS	113
4.3 ESTUDO DE VALIDAÇÃO DA ETAPA ANTERIOR	115
4.4 SELEÇÃO TEMPORAL E ELIMINAÇÃO DE DUPLICATAS	118
4.5 EVOLUÇÃO TEMPORAL POR PAÍS	119
4.6 DISTRIBUIÇÃO POR ÁREA DO CONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE PATENTES.	121
4.7 ANÁLISE DE PARCERIAS	127

4.7.1 ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS DAS PRINCIPAIS PARCERIAS	140
4.8 BASE DE DADOS	145
CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	146
BIBLIOGRAFIA	151

INTRODUÇÃO

O presente capítulo destina-se à apresentação contextual do tema que motiva esse estudo, com os objetivos que se pretende superar com a metodologia proposta que será oportunamente tratada. Além disso, são identificadas as questões que se pretende responder e suas delimitações bem como a forma de organização desse estudo.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO TEMA

Com o processo de crescente globalização houve o enfraquecimento de barreiras tarifárias e a abertura de economias, culminando com o surgimento de barreiras técnicas.

A partir da segunda metade do século XX, com a assinatura do Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio – GATT iniciou-se a transformação da estrutura do comércio internacional, com o desmantelamento das barreiras tarifárias ao comércio. Dados históricos mostram que entre os anos de 1947 e 1994 a população mundial presenciou a queda de tarifas sobre bens de 40% para 5%. Esse período compreende a criação do próprio GATT e o surgimento da Organização Mundial do Comércio – OMC (MCT, 2001).

Em contrapartida à queda das barreiras tarifárias e em detrimento da liberalização do comércio internacional, preconizado pela OMC, assiste-se ao crescente processo de estabelecimento de Barreiras Técnicas (BT) ao comércio de produtos, as quais são implementadas com a alcunha de interesses de preservação

ao meio ambiente, saúde e segurança da população.

As barreiras técnicas têm uma importância tão destacada e complexa que, ainda no âmbito do GATT, convencionou-se pela criação de Acordo de Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT) (GALLINA, 2009, p 14).

Em estudo publicado pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO), é demonstrada essa tendência na economia mundial liberalizada, em que as barreiras técnicas têm se tornado um dos maiores entraves para o acesso aos mercados mundiais. Esse tipo de proteção pode ser identificado em normas técnicas, regulamentos técnicos, requisitos de qualidade e sistemas de avaliação da conformidade. Esse estudo ainda relata que tais regras não são identificadas pelas autoridades governamentais, mas pelos operadores de mercados econômicos (UNIDO, 2001, p 07).

Nesse contexto, questões referentes à qualidade emergem como importantes barreiras ao comércio. Produtos advindos de países em desenvolvimento têm de cumprir com séries de padrões mais e mais rigorosos. À medida que muitas vezes as questões relacionadas à preservação da saúde, meio ambiente e segurança são obrigatórias, outras relativas à melhoria da gestão da qualidade e ambiente são voluntárias. Desse modo, a capacitação em áreas de tecnologia industrial básica para configurar infraestrutura e transferência de tecnologia nesta área garantem a competitividade e a viabilidade das empresas (UNIDO, 2001, p 07).

Com destacada relevância no tocante ao comércio internacional, as barreiras técnicas abrangem funções tecnológicas que se relacionam tais como a metrologia, normalização e regulamentação técnica e a avaliação da conformidade, com uso indiferenciado pelos diversos setores da economia, que formam a Tecnologia

Industrial Básica - TIB (FERRAZ, 2001).

Assim, devido à importância das barreiras técnicas ao comércio, o crescimento e a permanência das empresas no mercado dependem fortemente de um domínio de Tecnologia Industrial Básica – TIB. A Tecnologia Industrial Básica abrange um conglomerado de atividades de suporte à competitividade de economias mundiais, figurando também como uma condição para o mercado interno e, além disso, possibilita a melhoria da qualidade de produtos e processos, sendo que muitas vezes essa área da tecnologia pode ser responsável pela geração e suporte a inovação.

A leitura de Afonso Fleury, sobre o impacto na diferenciação entre países industrialmente avançados e países em desenvolvimento, demonstra que a TIB desempenha grande função no crescimento do comércio internacional (Fleury, 2007, p 05). Além disso, o referido autor ainda comenta acerca das barreiras técnicas:

“As barreiras técnicas para a exportação e a crescente capacitação científica que passa a ser exigida de um país para que este possa vir a ser aceito como participantes nos processos de formulação das normas técnicas estabelecem um novo sistema de barreiras no comércio internacional, provendo legitimidade a novos jogos de poder que resultam na inclusão ou exclusão de países e regiões.”
(Fleury, 2007, p 05)

Portanto, neste cenário, fatores como o conhecimento científico e tecnológico e a inovação são determinantes para a economia de um país, pois as exportações são dependentes de barreiras técnicas e o conhecimento de técnicas e processos metrológicos é fundamental para o sucesso do comércio entre países.

Em meio a todo esse contexto, a metrologia tem papel de destaque e de fundamental importância tanto na promoção do desenvolvimento tecnológico, como também na superação de barreiras técnicas, fatores diretamente atrelados à competitividade de uma economia. A importância deste tema não pode ser negligenciada no mundo atual ao considerarmos seu destaque (Ramos e Vasconcelos, 2012, p 2183).

Essa ciência de medições é parte essencial da infraestrutura do mundo moderno e o entendimento mais aprofundado de seu impacto é imprescindível para um melhor conhecimento da natureza de suas atividades e seus aspectos fundamentais (Souza, 2013, p 10).

A metrologia faz parte do mundo contemporâneo desde a ciência básica chegando até mesmo à segurança de software para transações comerciais. A sociedade global é dependente de exatidão nas medições em cada nível de produção e comércio, desde o início da pesquisa e desenvolvimento, passando à evolução de produto, seu processo de produção e comercialização, chegando até mesmo à fase de rejeito, quando regulamentações e condições de descarte precisam ser tomadas em conta (Temple e Williams 2002, p. 436). Neste ponto percebe-se o destaque da metrologia.

Dentre os impactos que podem ser citados da metrologia sobre a economia e sociedade, destacam-se: o maior acesso a mercados, aumento da produtividade industrial, contribuição para a penetração de novas tecnologias em seus respectivos mercados, maior qualidade de produtos, aumento da confiança de sistemas e produtos, redução de custos de transação, promovendo maior equilíbrio nas relações de comércio (Souza, 2013, p 10).

Além disso, o autor Swann sustenta que um sistema de medições nacionais robusto pode oferecer vantagens expressivas às empresas do país onde está situado, pois os Institutos que realizam atividades de pesquisa em metrologia podem auxiliar na incorporação de resultados obtidos por parte daqueles que não possuem entendimento mais amplo da pesquisa básica, sendo que o Estado tem papel fundamental na provisão desses recursos. Na mesma linha de pensamento, referido autor ainda afirma que sistemas de medição financiados pelo setor público encorajam a inovação e, desse modo, a metrologia deve ser vista como parte da atividade desse processo inovativo, uma vez que na ausência das técnicas de medição necessárias, não é possível obter sucesso na inovação. Por fim, o autor conclui que uma infraestrutura metrológica de caráter público é necessária para o avanço inovativo mais radical. (SWANN, 1999)

No Brasil, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO é a autarquia federal que é responsável por executar as políticas nacionais de metrologia e da qualidade promovendo também a inovação e competitividade do país.

O desafio da competitividade empresarial requer dos Institutos Nacionais de Metrologia, no Brasil representado pelo Instituto Nacional de Metrologia – INMETRO, o apoio mais efetivo em informação sobre os mecanismos e processos relacionados com metrologia, normalização, avaliação da conformidade e propriedade intelectual. Desta forma, é fundamental o estabelecimento de parcerias entre a sociedade e esses centros de pesquisa para que haja o aproveitamento do conhecimento científico e tecnológico gerado pelos mesmos.

Em consonância, o programa de tecnologia industrial básica e serviços

tecnológicos para a inovação e competitividade lançado pelo governo em 2001, considera de vital importância reforçar a capacidade de pesquisa e desenvolvimento em metrologia, por meio de parcerias entre o Inmetro, Universidades e Centros de Pesquisa, assim como dos laboratórios que detenham capacitação para atuar na área. (MCT, 2001). O documento base de lançamento desse programa dedica atenção à realização de pesquisa e desenvolvimento em áreas situadas na fronteira do conhecimento como, por exemplo, os efeitos Josephson e Hall Quântico, a Nanometrologia, a Metrologia em Materiais, Química, Biologia, Padrões de Dureza, bem como em outras áreas críticas. Ainda no âmbito desse programa de TIB do MCT, grande destaque é dado a Propriedade Intelectual ao proferir que o programa TIB por si só tem como fundamento a Propriedade Industrial, com relação aos aspectos tecnológicos desta.

Sob essa perspectiva da importância de apoiar a capacidade de pesquisa e desenvolvimento em metrologia para a inovação e competitividade, e considerando ainda a diferenciação de mercado e sua proteção por patente, a formação de parcerias com esses institutos de pesquisas metrológicos pode ser uma estratégia valiosa de empresas com vistas a atingir mercados cada vez mais exigentes.

Atualmente o Inmetro conta com uma Diretoria com foco em inovação, que vêm se tornando cada vez mais robusta e capaz de atender demandas de pesquisadores internos e a empresas externas.

Cabe a essa diretoria a articulação, em nível nacional e internacional, com órgãos de pesquisa e setor produtivo para o desenvolvimento conjunto de atividades voltadas para a inovação tecnológica e a modernização do setor industrial.

FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Conforme previamente destacado, uma das missões dos sistemas metrológicos é promover a inovação e a competitividade nacional de seu país, mediante o uso de seus conhecimentos e tecnologias que podem possam gerar inovação na indústria, expertise em tecnologia industrial básica e instalações laboratoriais. Contudo, para que esse arcabouço de ferramentas possa contribuir de forma efetiva para o cumprimento desta, é necessária a formação de parcerias entre os setores da sociedade e os Institutos Metrológicos.

A análise de documentos de patentes que têm Institutos Metrológicos como depositantes pode elucidar aspectos fundamentais da inovação dessas entidades e suas parcerias para promoção do desenvolvimento industrial e científico, fornecendo, ainda, informações de suas áreas de concentração e estratégicas de proteção. Além disso, a verificação da existência de parcerias de desenvolvimento entre esses Institutos e outros setores da sociedade pode evidenciar como se dá o aproveitamento do conhecimento e da estrutura técnica sobre tecnologias industriais básicas. O mapeamento dessas informações é relevante sob o ponto de vista científico e tecnológico, como também econômico.

Dessa forma, a presente pesquisa visa responder a seguinte questão: “mediante o mapeamento de documentos de patentes de Institutos Metrológicos de interesse, se há o interesse de outros setores da sociedade na forma de parcerias para co-desenvolvimentos para inovação com esses Institutos?”

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desse estudo consiste em verificar os documentos de patente de Institutos Nacionais de Metrologia – INM, de referência e congêneres, para a identificação de parcerias no desenvolvimento tecnológico e científico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

No tocante aos objetivos específicos pretende-se elaborar um mapeamento das patentes de Institutos Metrológicos, com prioridades de 1993 a 2013, com a recuperação dos documentos prioritários, bem como suas validações nacionais.

Em atenção ainda aos objetivos fundamentais de um mestrado profissional, não somente à capacitação profissional para demandas de mercado, mas também como uma contribuição direta com o setor em que o profissional está inserido, é proposto como outro objetivo tal como a formação de uma base dados de soluções metrológicas extraídas de documentos de patentes.

JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Assim como um desenvolvimento tecnológico só é considerado inovação se for aceito e aplicável em ambiente produtivo ou social, tal como destaca a Lei de Inovação, Lei n. 10.973 de dezembro de 2004, um projeto de pesquisa se torna importante e original quando efetivamente utilizado no ambiente de trabalho. (BRASIL, 2004)

Nesse projeto tem-se a ambição de que a análise realizada e a implementação de bases de dados sejam utilizadas e consideradas, sobretudo, pelos gestores de inovação do Inmetro, como forma de difundir informações

tecnológicas entre seus pesquisadores promovendo o monitoramento tecnológico, realizar por meio de estudos de cenários para áreas de pesquisa específica ou até mesmo promover por meio da articulação internacional com atores identificados.

A implementação dessa base de dados é pautada na necessidade dos gestores de propriedade intelectual do INMETRO em realizar buscas de anterioridades e também monitoramentos tecnológicos para abastecer os pesquisadores de informações tecnológicas recentes em suas áreas de concentração, bem como outros dados relevantes como: tendências, principais atores naquela área de pesquisa, parcerias tecnológicas, áreas de maior desenvolvimento entre outros.

Pretende-se que futuramente essa base seja acoplada ao atual sistema de inovação colaborativo do INMETRO, o Banco Tecnológico do INMETRO, notadamente conhecido como BTI. Sendo que essa última demanda de integração não está no arcabouço de realização dessa dissertação, sendo que o mesmo precisa de ajustes com áreas de Tecnologia da Informação.

Por todos estes aspectos levantados, entendemos que se justifica a escolha deste assunto como tema de estudo para esta dissertação de mestrado.

ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente dissertação está organizada em capítulos. A presente Introdução discorre sobre a contextualização do tema, a situação problema vinculada à pesquisa, os objetivos, a justificativa, a relevância, bem como a organização do trabalho.

O primeiro capítulo apresenta o Sistema Metrológico Nacional e as questões

ligadas à inovação, além de apresentar como esse tema é tratado dentro do Inmetro e como a Tecnologia Industrial Básica faz parte do Inmetro.

O segundo capítulo apresenta o tema da Tecnologia Industrial Básica, com destaque para sua importância à indústria nacional, com foco sobre a metrologia e a importância da mesma no processo de inovação.

O terceiro capítulo apresenta a metodologia de pesquisa utilizada na elaboração desta dissertação. São descritas as etapas da pesquisa, o delineamento, a forma de coleta dos dados e a base utilizada para a realização da mesma.

O quarto capítulo apresenta a análise de resultados com base nos dados obtidos no capítulo anterior.

Por fim, são apresentadas as conclusões, a partir da análise do capítulo anterior, onde também é respondida da questão que motiva a pesquisa, além de serem apresentadas considerações adicionais.

CAPÍTULO 1: INMETRO E SUA RELAÇÃO COM A INOVAÇÃO

O capítulo que é descrito a seguir destina-se a introduzir o Sistema Metrológico Nacional, com uma breve citação histórica de sua implantação e a apresentação de sua composição, com principal destaque ao Inmetro, tendo como pano de fundo a inovação.

Para isso, também são apresentadas teorias e pensamentos acerca do conceito de inovação, para introdução do Inmetro nesse contexto.

Assim, em mais detalhes, é dada atenção especial ao Inmetro, por ser órgão fundamental nessa estrutura e a sua relação com a inovação, bem como algumas mudanças da composição regimental desse órgão e ações propostas com vistas ao apoio ao desenvolvimento industrial do país.

1.1 CONTEXTO HISTÓRICO DA FORMAÇÃO DO SISTEMA METROLÓGICO BRASILEIRO

Em 1973, por força da Lei 5.966 foi deflagrada uma total transformação nas políticas metrológicas e de avaliação da conformidade no Brasil.

Por meio desse artifício jurídico foi instituído o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), com poderes para execução e formulação de uma política nacional de metrologia, normalização industrial e certificação de qualidade de produtos industriais.

Essa Lei também criou, no âmbito do antigo Ministério da Indústria e do Comércio (MIC), o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade

Industrial (CONMETRO) e o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), sendo que o referido conselho seria o órgão normativo do Sinmetro e o Instituto, a autarquia federal com funções centrais de execução do sistema criado, incorporando também as atribuições do extinto Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM) e Secretaria Executiva do CONMETRO.

Um aspecto que merece destaque com relação à essa estrutura criada foi o desempenho pioneiro do Brasil em prover um sistema integrado para abordar as áreas fundamentais da TIB (Metrologia, Normalização e Avaliação da Conformidade), organizadas em uma estrutura unitária, tal como o Sinmetro, que por sua vez é orientado por um órgão colegiado de nível ministerial, o CONMETRO, com uma entidade central o INMETRO, o sistema em questão é executado por diversas entidades que respondem por papéis específicos (MCT, 2001, p. 35)

Na publicação referente ao Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação de Competitividade, do então Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) aponta que o Sinmetro representa uma arquitetura ideal para o setor industrial, uma vez que as ações de implantação desse Sistema Nacional foram contempladas em um período em que o Estado promovia o desenvolvimento tecnológico industrial e as atividades de suporte técnico nas áreas de TIB, uma época em que o Brasil passava por uma mudança de modelo de substituição de importações. (MCT, 2001, p. 35)

Atualmente o Sinmetro é um sistema brasileiro que comprehende entidades públicas e privadas, que desempenham atividades de metrologia, normalização, qualidade industrial e avaliação da conformidade¹ sendo que seus principais atores

¹No contexto do Inmetro o termo qualidade se refere, de modo mais específico, a qualidade intrínseca, tal como o grau de atendimento (conformidade) de um produto, processo, serviço ou ainda

são o CONMETRO e seus Comitês assessores, o Inmetro, Organismos Acreditados, Laboratórios Acreditados de Calibrações e Ensaios – Rede Brasileira de Calibração (RBC)/Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios (RBLE), a Associação Brasileira de Normas (ABNT) e Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade – Inmetro (RBMLQ –I), Institutos Estaduais de Pesos e Medidas – IPEM e Redes Metrológicas Estaduais (Inmetro, 2007, p. 44).

O CONMETRO é o fórum político do Sinmetro, presidido pelo Ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e demais instituições, com atuação, por meio de seus comitês assessores, os quais são relacionados no Quadro 1, juntamente com atribuições de cada um, para o estabelecimento de políticas e diretrizes voltadas a questões de metrologia, normalização e qualidade. Além do MDIC, o Conselho é composto por mais dez Ministérios, entre eles: Meio Ambiente; Trabalho e Emprego; Saúde; Ciência, Tecnologia e Inovação; Relações Exteriores; Justiça; Agricultura, Pecuária e do Abastecimento; Defesa; Educação; Cidades e também pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, Confederação Nacional da Indústria – CNI, Instituto de Defesa do Consumidor – IDEC e Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo – CNC. (Inmetro, 2016).

um profissional a requisitos mínimos estabelecidos em normas ou regulamentos técnicos, ao menor custo possível para a sociedade. Portanto, hoje o termo avaliação da conformidade é mais aceito do que o termo qualidade.

Quadro 1: Comitês assessores do CONMETRO e atribuições dos mesmos. Fonte: Elaboração Própria a partir de dados de página digital do Inmetro, 2016.

Composição dos Técnicos Assessores do CONMETRO	
Comitê Brasileiro de Avaliação da Conformidade (CBAC)	Responsável pela estruturação, princípios e políticas do sistema nacional de avaliação da conformidade, bem como sua harmonização internacional.
Comitê Brasileiro de Metrologia (CBM)	Desenvolver o planejamento, formulação e avaliação de estratégias básicas da política nacional de metrologia.
Comitê Brasileiro de Normalização (CBN)	Têm atribuições de assessoramento dos temas de normalização.
Comitê Brasileiro de Regulamentação (CBR)	Responsável pelas técnicas regulamentadoras nacionais, tendo em consideração leis de órgãos e entes regulamentadores.
Comitê Brasileiro de Coordenação de Barreiras Técnicas ao Comércio (CBTC)	Responsável por gerir as ações relacionadas com a participação do país no Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio da Organização Mundial do Comércio (OMC) bem como sobre a execução do mesmo e analisar normas, regulamentos técnicos e sistemas de avaliação da conformidade, para evitar barreiras técnicas a produtos brasileiros no comércio internacional.
Comitê do Codex Alimentarius do Brasil (CCAB)	Representação do País em Comitês internacionais para defesa dos interesses

	nacionais, bem como a utilização das Normas Codex para elaboração de legislação e regulamentação nacional de alimentos.
--	---

1.2 INOVAÇÃO

A temática referente à inovação é discutida há tempos como um dos pilares que fomenta o sistema econômico, o qual sempre busca a obtenção de lucros de forma incessante. Sob essa ótica o economista Joseph Schumpeter introduziu o destacado conceito de “destruição criativa”, por meio do qual a prosperidade econômica está associada à criação de novidades, tais como: novos bens de consumo, novos processos de produção, novos serviços, novos mercados e novas tecnologias com o consequente abandono daquilo que é velho (DE OLIVEIRA, 2014, p. 105).

Em sua obra intitulada Teoria do Desenvolvimento Econômico, Schumpeter pontua que o progresso econômico trata-se de um processo dinâmico com base em substituições, as quais são alavancadas pela inovação.

A definição para inovação dada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) está contida em uma das principais fontes internacionais de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre a inovação da indústria, o notadamente conhecido Manual de Oslo, que traz a seguinte definição:

“Uma inovação é a implementação de um novo ou significativamente melhorado produto (bem ou serviço), ou processo, um novo método de marketing, ou um novo método organizacional em práticas de negócios, na

organização do local de trabalho ou nas relações externas.(OECD, 2005, p. 46)

Ainda de acordo com o Manual de Oslo, as inovações em geral podem ser divididas em quatro tipos, abrangendo um amplo espectro de mudanças nas atividades das empresas, tais como as inovações de produto, de processo, organizacionais e de marketing. Esse entendimento sobre o conceito de inovação foi apresentado na terceira edição do Manual de Oslo, com o intuito de ampliar o leque de cobertura de inovações e manter o maior grau possível de continuidade com a definição estabelecida na segunda edição do Manual que trata das inovações tecnológicas de produto e de processo (TPP).

Esse Manual estabelece que o requisito mínimo para uma inovação é que o produto, processo, método de marketing ou de organização deve ser novo (ou significativamente melhorado) para a empresa. Isso inclui produtos, processos e métodos que as empresas são as primeiras a desenvolver e aquelas que foram adotadas de outras empresas ou organizações (OECD, 2005, p.46)

Mais especificamente, as inovações tecnológicas de produto ou de processo compreendem atividades científicas, tecnológicas, organizacionais e financeiras, com o investimento em novos conhecimentos que culminam com a introdução de produtos ou processos tecnologicamente novos ou melhorados.

Assim as inovações TPP referem-se à implementação de produto no mercado ou utilização no processo de produção.

“Inovações Tecnológicas em Produtos e Processos (TPP) compreendem as implantações de produtos e processos

tecnologicamente novos e substanciais melhorias tecnológicas em produtos e processos. Uma inovação TPP é considerada implantada se tiver sido introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada no processo de produção (inovação de processo). Uma inovação TPP envolve uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais.” (OCDE, 1997, p 31)

Essa definição de TPP², além de estar em consonância com as análises a serem feitas pela presente dissertação, também corroboram com aquelas definições postuladas pelas Leis Nacionais de Inovação, primitivamente a Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004, que abordava inovação como:

“inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo ou social que resulte em novos produtos, processos ou serviços;” (BRASIL, 2004)

e mais recentemente a sua reedição dada pela Lei 13.243, de 11 de janeiro de 2016, sendo que essa última estabelece que:

² A presente dissertação, apesar de apresentar o conceito de inovação mais amplo, estabelecido pela terceira edição do Manual de Oslo, que aborda além da TPP também as inovações organizacionais e de marketing, irá focar a análise, apresentadas nos capítulos pertinentes, sobre os conceitos de inovação mais intimamente ligados a TPP, como a inovação de produto e de processo, conforme será discutido em mais detalhes no Capítulo 5 de Metodologia.

*"inovação: introdução de novidade ou aperfeiçoamento no ambiente produtivo e social que resulte em novos produtos, serviços ou processos ou que compreenda a agregação de novas funcionalidades ou características a produto, serviço ou processo já existente que possa resultar em melhorias e em efetivo ganho de **qualidade ou desempenho**" (BRASIL, 2006) (grifos próprios)*

Interessante verificar que o conceito nacional atualmente aceito para inovação passou a adotar também as questões de qualidade e desempenho, conforme destacado da citação a Lei, sendo que esses postulados são diretamente impactados pela Tecnologia Industrial Básica - TIB, que será tratada em capítulo posterior.

Ainda com relação às questões nacionais sobre inovação, vale destacar o esforço à inserção dessa questão na Constituição Federal, o qual ocorreu recentemente por meio da Emenda Constitucional nº 85, de 26 de fevereiro de 2015. Tal alteração se fez necessária para que houvesse harmonia entre a Lei que rege a inovação e a Constituição Federal, no sentido de unificação desses sistemas legais, com vistas a gênese de um verdadeiro Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.

"Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: (...)

V - proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação, à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação. (BRASIL, 2015)

Assim, inovação, ao lado da ciência e tecnologia, passou a figurar como objetivo de desenvolvimento e atividades que devem ser estimuladas pelo poder público.

Mais proeminente esse medida determina que o Estado têm função de articulador do setor de inovações nas execução de atividades de pesquisa, capacitação científica, tecnológica e de inovação.

Sob esse aspecto e com as mudanças propostas, objetiva-se uma nova era para o Sistema Nacional de Inovação, sendo que os reflexos dessas contemporâneas alterações ainda não foram percebidas de fato, dado seu recente acontecimento.

Os institutos nacionais de metrologia são normalmente objeto de políticas públicas de Governos e devido à natureza de seus serviços tecnológicos há a necessidade de constantes investimentos públicos, principalmente em termos de equipamentos e pessoal qualificado, sendo que é de responsabilidade do Estado investir em infraestrutura de apoio à inovação e à competitividade, particularmente no segmento de TIB.

1.3 SISTEMA NACIONAL DE INOVAÇÃO (SNI)

O conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI) foi primeiramente utilizado por Freeman em 1982 ao defender a importância de uma infraestrutura tecnológica para a competitividade internacional de uma nação, o que inclusive explica o fato do autor dar menos importância aos dados de inovações básicas discretas e muito mais

à ligação dessas para um novo sistema tecnológico (FREEMAN, 1982, p. 6). A introdução dessa consideração tem ênfase ainda muito maior quando associada ao argumento adicional de que a análise dos diferentes sistemas nacionais de inovação é fundamental para entender porque o dinamismo tecnológico ocorre mais rapidamente e de forma mais eficiente em alguns países em detrimento de outros.

Em meados de 1990 uma nova abordagem trazida por Henry Etzkovitz foi proposta para descrever um modelo de Sistema de Inovação. Trata-se do modelo de Hélice Tripla que engloba elementos de obras precursoras de Lowe (1982) e Sábato (1982) que tratam da mudança de um cenário dominante de relações entre governo indústria para uma relação tríade entre universidade – indústria – governo.

O Sistema Nacional de Inovação (SNI) é recente no Brasil e possui forte atuação do Governo Federal, sendo composto principalmente por universidades, institutos de ciência de tecnologia, agências financeiras, governo e empresas que desenvolvem pesquisa. Nesse contexto, os institutos de ciência e tecnologia são os agentes do SNI capazes de prover serviços de TIB.

Com o advento da Lei nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004, conhecida como a Lei de Inovação, foram estabelecidas medidas de incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.

No contexto dessa Lei o Inmetro foi enquadrado como uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT), denominação que contempla órgãos ou entidades da administração pública que tenha por missão institucional a execução de atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico³ (BRASIL, 2004).

³ Essa foi a redação dada pela Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. O novo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e inovação, na letra da Lei nº 13243 de 11 de janeiro de 2016 apresenta nova

Isso colocou o Instituto em uma nova posição com relação à inovação e desenvolvimento tecnológico do país, possibilitando o apoio mais direto e mais efetivo para competitividade do setor produtivo nacional e permitindo a aproximação com setores industriais.

Na esfera dessas mudanças propiciadas pela então Lei de Inovação e como resultado do novo papel do Inmetro como um ator de fundamental importância ao desenvolvimento estratégico do país, as atribuições desse instituto federal foram ampliadas colocando-o como um eixo técnico estratégico na política industrial do Governo Federal e no processo de modernização da indústria nacional.

Nesse cenário o então Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial passou a chamar-se Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, como resultado da Medida Provisória nº 541, de 02 de agosto de 2011, que mais tarde foi convertida na Lei nº 12.545, de 14 de dezembro de 2011.

1.4 INMETRO E INOVAÇÃO

Como já pode ser visto a partir dos relatos de parágrafos anteriores, o Inmetro passou por alterações de estrutura desde sua criação, que o colocaram em um novo papel perante a sociedade, passando de atividades estritamente de fiscalização, serviços e aprovação de modelos para um agente de capacitação e principalmente de pesquisa e desenvolvimento para apoio à indústria, fortalecendo seu papel no

redação quanto a definição de Instituição Científica, Tecnológica e de Inovação – ICT, como um órgão ou entidade da administração pública direta ou indireta ou pessoa jurídica de direito privado sem fins lucrativos legalmente constituída sob as leis brasileiras, com sede e foro no País, que inclua em sua missão institucional ou em seu objetivo social ou estatutário a pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico ou o desenvolvimento de novos produtos, serviços ou processos.

sistema nacional de inovação. Como será discutido adiante, muito dessas mudanças são advindas de políticas públicas que puderam modernizar o parque metrológico, como a compra de instrumentos e também o aumento da capacidade técnica em TIB.

Notadamente as políticas públicas são instrumentos que permitem ao Estado criar ambientes favoráveis para determinada atividade, como a inovação e desenvolvimento do setor industrial, por exemplo, que pode ocorrer também como investimento em infraestrutura para superação de barreiras à competitividade das indústrias nacionais.

No tocante à inovação, as políticas públicas podem agir como catalisador à inovação mediante o apoio direto e também por meio da construção de bases sólidas de apoio ao desenvolvimento.

É justamente nesse estabelecimento de forte suporte que se destacam as atividades de TIB, pois as mesmas exercem influências sobre a competitividade e podem ser a base para sustentar, bem como induzir a inovação.

Assim, para compreensão do papel do Inmetro em questões ligadas à inovação é imperioso verificar as ações, destacadamente aquelas promovidas por políticas industriais, que levaram essa Autarquia Federal ao papel que atualmente desempenha no apoio e promoção de inovações.

1.4.1 POLÍTICA INDUSTRIAL, TECNOLÓGICA E DE COMÉRCIO EXTERIOR (PITCE)

A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) foi lançada pelo Governo Federal em 2003, marcando a retomada de políticas públicas com vistas ao desenvolvimento competitivo da indústria brasileira.

A PITCE consistiu em um plano de ação articulado de investimentos planejados para a infraestrutura, tendo a inovação como seu objetivo central, calcado na intensificação do processo de crescimento industrial do País pelo aumento da qualidade da estrutura produtiva, da capacidade de inovação das empresas brasileiras, da competição dos produtos brasileiros nos mercados internacionais com a expansão das exportações e agregação de valor aos produtos exportados e da redução das dificuldades estruturais, burocráticas, econômicas que tornam caro os investimentos no País.

A meta desse programa era buscar a inserção do País no comércio internacional, com foco no incentivo à diferenciação de produtos e a ampliação de financiamento à pesquisa e o desenvolvimento das empresas brasileiras.

Essa Política foi articulada em três eixos complementares, conforme destaca a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI):

- 1 - Linhas de ação horizontal:
 - a. inovação e desenvolvimento tecnológico
 - b. inserção externa
 - c. modernização industrial
 - d. melhoria do ambiente institucional / ampliação da capacidade e escala produtiva
- 2 - Opções estratégicas

a. semicondutores (aplicação específica – Asics, Socys)

b. software

c. bens de capital

d. fármacos e medicamentos

3 - Atividades portadoras de futuro

a. biotecnologia

b. nanotecnologia

c. biomassa, energias renováveis / atividades relativas ao Protocolo de Quioto

As diretrizes estratégicas da PITCE buscaram o crescimento da capacidade de inovação com vistas a aumentar o patamar competitivo da indústria brasileira com base na diferenciação e inovação de produtos. Tendo essa premissa como o pilar central do programa e para contribuir com isso foi realizado o fortalecimento da infraestrutura para tecnologia industrial básica, com o Inmetro se capacitando para o desenvolvimento de metrologia científica, e programa de revigoramento da rede brasileira de metrologia (SALERNO, 2010, p.22).

Na linha de ações horizontais envolvendo a inovação e desenvolvimento tecnológico a PITCE buscou estruturar um sistema nacional de inovação e nessa esfera o Inmetro teve inserção mediante o fortalecimento da infraestrutura para tecnologia industrial básica (TIB), se capacitando para o desenvolvimento de metrologia científica, e programa de revigoramento da rede brasileira de metrologia.

No âmbito desse programa o Inmetro contou com um investimento total de R\$73,5 milhões entre 2004 e 2007 para incorporação de laboratórios de metrologia química e de materiais, para atender áreas como combustíveis, gases, emissões

veiculares, alimentos, bioanálise, fármacos e medicamentos, qualidade da água. Entre 2004 e 2005 foram investidos R\$12 milhões para criação de um laboratório de metrologia para biotecnologia e nanotecnologia, bem como para o fortalecimento da rede secundária de metrologia (SALERNO, 2006, p. 31).

As áreas de metrologia química e metrologia de materiais foram ampliadas com vistas a garantir a rastreabilidade na determinação da propriedade de materiais e produtos químicos e propiciar um aumento de sua qualidade em setores de fármacos, agroindústria, segurança alimentar, cosméticos, petroquímica, cerâmica e fibras de carbono. Ocorreu também a ampliação de investimentos em equipamentos e nos laboratórios nas áreas tradicionais, visando à padronização de novas grandezas, maior qualidade nas medições, com redução de seus graus de incerteza e o tempo de calibração, implantação de laboratórios em áreas de importância econômico-estratégica, como o laboratório de referências primárias para medidas de volume e de vazão, para telecomunicações e para biologia.

Além disso, o Inmetro, em parceria com o CNPq/MCT, assinou o primeiro edital de seleção de projetos para o Programa de Capacitação Científica e Tecnológica para a Metrologia Científica e Industrial do Inmetro – Prometro, que conta com financiamento de recursos próprios do Inmetro (SALERNO, 2006, p. 31).

Estes investimentos visaram a consolidar o Inmetro como pólo de desenvolvimento tecnológico e de inovação, a fim de integrar a pesquisa básica e a pesquisa aplicada para a utilização na indústria.

Dessa forma, o Inmetro teve papel muito importante na PITCE ao abordar funções de apoio à inovação, além de ser um instrumento fundamental à modernização industrial, qualidade e competitividade das empresas brasileiras e do

avanço científico-tecnológico como estratégia de enfrentamento da competição e ampliação da inserção externa, sendo um mediador da inserção das indústrias no processo de certificação e de auxiliar as empresas na absorção tecnológica e na adequação da estrutura produtiva a fim de que estas pudessem usufruir o ambiente inovador estimulado pelas políticas públicas, sendo que os investimentos efetuados em seus laboratórios fortaleceram sua infraestrutura para melhorar a competitividade das empresas brasileiras no cenário internacional.

1.4.2 POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO (PDP)

Sob o slogan “Investir e Inovar para sustentar o crescimento”, o Governo Federal lançou em maio de 2008 a Política de Desenvolvimento Produtivo – PDP, com o objetivo de promover a retomada de uma política pública industrial, a qual foi precedida pela PITCE.

Essa nova política previa investimentos da ordem de R\$ 266,4 bilhões para até 2010 com maior abrangência, profundidade, articulações, controles e metas do que a política anterior, contando ainda com uma visão mais integrada ao negócio, com instrumentos de controle e coordenação entre as diferentes esferas do governo e do setor privado. Dentre as metas que foram estabelecidas destacam-se o aumento de taxa de investimentos 17,6% para 21% e aumento de 1,18% para 1,25% no total de exportações com reflexos no Produto Interno Bruto (PIB). Contudo, em 2009, o governo brasileiro reconheceu que a crise econômica mundial impossibilitaria o alcance dessas metas.

Assim, a PDP teve o objetivo de transformar a base produtiva brasileira para elevá-la a um patamar de maior valor agregado contando com a inovação e diferenciação de produtos, mediante o aumento do investimento em pesquisa e desenvolvimento, a indução dos investimentos em infraestrutura, no desenvolvimento da difusão do conhecimento e da tecnologia produzida para aumentar a participação do País no comércio exterior; apoiar o empreendedorismo e o aumento das exportações, resultando em um salto de qualidade tecnológica na estrutura produtiva brasileira ao permitir uma maior inserção competitiva do Brasil no comércio internacional e maiores taxas de crescimento e de renda; além de assegurar a soberania política, o crescimento econômico e a segurança nacional.

A PDP se diferencia da PITCE, política industrial anterior, na medida em que se sustenta sobre três bases: expansão e modernização industrial; inovação e comércio exterior, que em uma conjuntura articulada seriam responsáveis por uma nova estrutura do setor industrial.

Para isso foram propostas quatro metas país para serem atingidas até 2010, as quais são demonstradas na Figura 1.

Essas metas, bem como as bases da PDP, envolviam diretamente TIB e com isso também o Inmetro como um agente de apoio técnico para conseguir uma ampliação das exportações, como por exemplo, na coordenação intragovernamental e articulação com setor privado.

Além disso, nesse papel de apoio, atividades como desenvolvimento científico e tecnológico para apoio à inovação e certificação também são relevantes para o cenário.

Tais metas tinham como prioridade prover sustentabilidade, mediante a ampliação de investimentos fixos, ao ciclo de expansão pelo qual o País vinha passando e auxiliar na superação dos desafios de fortalecer micro e pequenas empresas, elevar a capacidade de inovação, preservar robustez do balanço de pagamentos e ampliar capacidade de oferta.



Figura 1: Diagrama esquemático de detalhamento das quatro metas da PDP. Fonte: www.desenvolvimento.gov.br

Para aplicação do programa foram propostas iniciativas concretas no sentido de dar condições favoráveis para que os objetivos fossem alcançados.

Assim a configuração pensada para essa política previa a articulação com o setor privado, uma vez que o sucesso da mesma dependia da capacidade de mobilização do mesmo, para que houvesse compartilhamento de objetivos de crescimento a ser perseguido. Especificamente para o setor privado foram

estabelecidas metas de dispêndio em pesquisa e desenvolvimento (P&D) com o objetivo de estimular a inovação. Além de produzir conhecimento novo, os investimentos em P&D das empresas aumentam sua capacidade de assimilar e explorar conhecimentos desenvolvidos externamente e empreender esforços inovativos.

Já a parte do governo previa quatro categorias de instrumentos:

- instrumentos de incentivo: crédito e financiamento, capital de risco e incentivos fiscais.
- poder de compra governamental: compras da administração direta e de empresas estatais;
- instrumentos de regulação: técnica, sanitária, econômica, concorrencial.
- apoio técnico: certificação e metrologia, promoção comercial, gestão da propriedade intelectual, capacitação empresarial e de recursos humanos, coordenação intragovernamental e articulação com o setor privado.

Como pode ser observada e já destacado anteriormente, a última categoria de instrumento do governo colocou o Inmetro como um vital agente da PDP, desempenhando atividades científicas e tecnológicas com a geração de conhecimento de apoio à inovação, à tecnologia, à qualidade e à certificação.

Sob esses aspectos o Inmetro teve a incumbência de buscar soluções para os desafios tecnológicos de impacto econômico ao País como, por exemplo, alavancar o desenvolvimento industrial e tecnológico, com elevação da qualidade, competitividade e do patamar dos processos produtivos brasileiros. De igual forma, o fornecimento sistêmico de serviços de TIB ficaram a cargo do Instituto, tal como a execução de ações ao apoio técnico na certificação e metrologia, capacitação

empresarial e de recursos humanos, coordenação intragovernamental e articulação com o setor privado.

De forma mais objetiva, o Inmetro deveria contribuir com ações voltadas ao desenvolvimento do setor produtivo nacional nas áreas priorizadas pelo PDP, tais como: saúde, energia renovável e meio ambiente. Desse modo, com a modernização do setor produtivo nacional e o desenvolvimento das exportações haveria uma maior necessidade de serviços metrológicos em todos os setores envolvidos.

Para efetivar o apoio técnico do instituto foram estabelecidas parcerias com ministérios, por meio dos comitês executivos da PDP nas áreas:

- Saúde;
- Biodiesel;
- Agroindústria;
- Biotecnologia;
- Etanol;
- Calçados e Couro;
- Celulose e Papel;
- Integração com a África;
- Regionalização.
- Automotivo e
- Integração com a América Latina;

Assim, no âmbito da PDP, várias competências do Inmetro tiveram destaque, pois, para o aumento das exportações e o fortalecimento da cadeia produtiva seriam necessárias ações de nos programas de normalização e certificação da produção nacional, capacitação em TIB e limitação de barreiras técnicas.

1.4.3 PLANO BRASIL MAIOR (PBM)

Em 2011 foi lançada a nova política de industrial, tecnológica e de comércio exterior do governo federal, sob o nome de Plano Brasil Maior (PBM) e com uma nova legenda “Inovar para Competir. Competir para Crescer”. Tendo esse chamariz como plano de fundo, resta claro que o foco dessa nova rodada era prover estímulo à inovação, bem como à produtividade nacional com vistas a alavancar e consolidar a competitividade da indústria brasileira nos mercados internos e externos (BRASIL, 2011, p 06).

O PBM já teria nascido com um agravante, por ter sido implantado em um ambiente não favorável, em meio a incertezas internacionais e instabilidades externas, diferentemente da PDP, principalmente de 2004, em que o país experimentava uma expansão nas exportações (TONI, 2015, p.9).

Esse plano, com duração de 2011 a 2014, foi organizado em ações transversais e setoriais, as quais foram estruturadas em dimensões estruturante e sistêmica, conforme pode ser verificado a partir da Figura 2.

As medidas transversais tinham como premissa aumentar a eficiência produtiva da economia em geral, e as setoriais levavam em consideração as características, desafios e oportunidades dos domínios produtivos de maior

importância, organizados então em cinco blocos para implantações de programas e projetos específicos (BRASIL, 2011, p. 07).

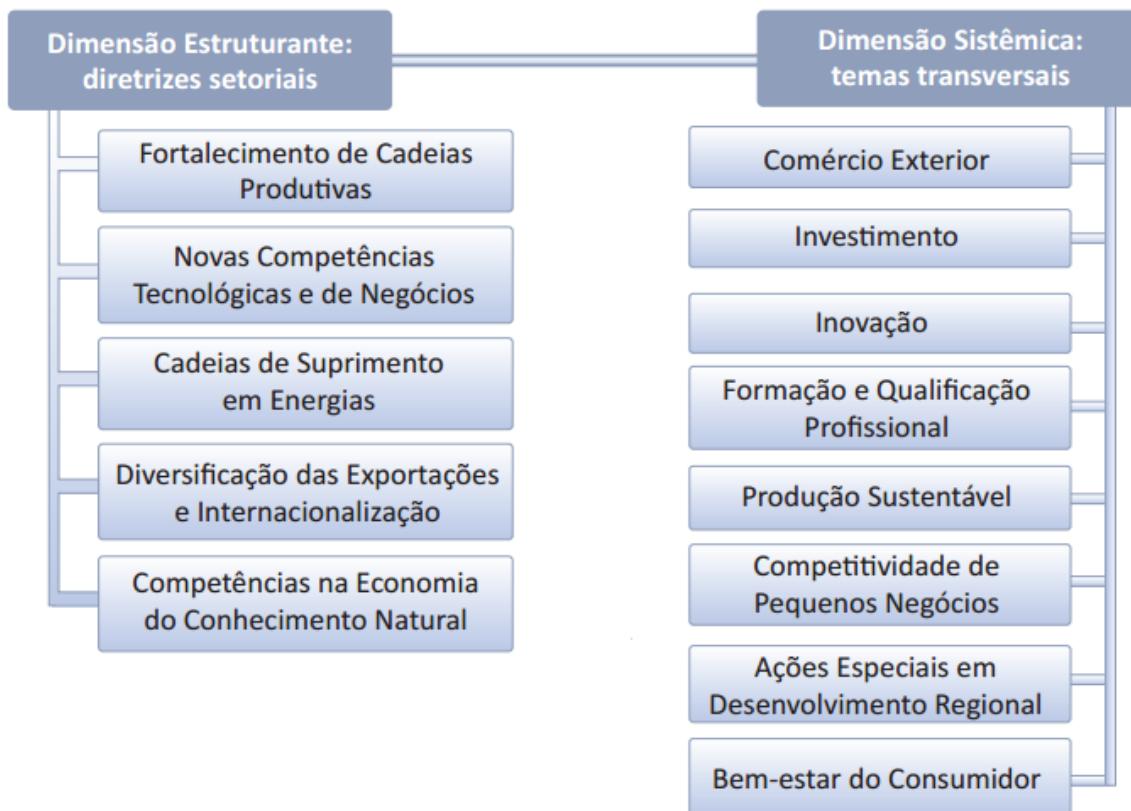


Figura 2: Modelo de organização de ações transversais e setoriais organizado em dimensões estruturante e sistêmica do Plano Brasil Maior. Fonte: Adaptações do autor a partir da Cartilha Brasil Maior

Como pode ser visto a partir da Figura 2, novamente várias das ações dessa política tinham as competências do Inmetro imbricadas, como é o caso do comércio exterior, diversificação das exportações que se relacionam a redução das barreiras técnicas; novas competências tecnológicas como a nanotecnologia que encontra apoio na metrologia científica e industrial.

Assim, as diretrizes setoriais definiram várias cadeias produtivas, com destaque àquela que produz maiores efeitos econômicos, formada pela cadeia de

petróleo e gás e indústria naval, do complexo de saúde, do setor automotivo, da indústria aeronáutica e espacial, de bens de capital, das tecnologias de informação e comunicação e do complexo de defesa. Além disso, também foram apresentadas demais diretrizes estruturantes como: fortalecimento das cadeias produtivas, ampliação de competências tecnológicas e de negócios, desenvolvimento da cadeia de suprimentos em energia, diversificação exportadora e internacionalização e crescimento sustentável (TONI, 2015, p.10).

Amparado por um desses regimes setoriais, um ponto importante, especialmente por conferir relevância ao Inmetro e a TIB ao longo do PBM, diz respeito ao Programa de Incentivo à Inovação Tecnológica e Adensamento da Cadeia Produtiva de Veículos Automotores – Inovar Auto, instituído pela Lei nº 12.715, de 17 de setembro de 2012, e regulamentado pelo Decreto nº 7.819, de 3 de outubro de 2012, tem vigência até 31/12/2017, em que as empresas participantes deveriam aderir ao programa de etiquetagem veicular de âmbito nacional do Inmetro, além de apoiar o desenvolvimento e inovação, diretamente ou por terceiros e o dispêndio em engenharia, tecnologia industrial básica.

Por outro lado a dimensão sistêmica desse programa visava consolidar o Sistema Nacional de Inovação (SNI) por meio de investimentos em capacidades científicas e tecnológicas e o aproveitamento das mesmas pelas empresas como forma de fomentar a sustentação dessas perante o mercado mundial.

Dentre os principais motivos dessa dimensão, tem destaque o incentivo à inovação e a Estratégia Nacional de Ciência, tecnologia e inovação (ENCTI), do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), que constituía a base dos estímulos à inovação do Plano Brasil Maior (BRASIL, 2011, 14).

Na esfera de tema transversal de inovação aliado também à qualificação profissional, tem evidência os esforços depreendidos em ações voltadas para atuação de instituições como o Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) e o INPI (Instituto Nacional da Propriedade Industrial).

Com relação a essas ações, merece destaque a estruturação promovida da já comentada Lei nº 12.545, de 14 de dezembro de 2011, que ocorreu sob o amparo do PBM e também em acordo com a ENCTI. Importante lembrar que esse princípio legal, inicialmente como Medida Provisória nº541 de 02 de agosto de 2011, alterou o nome do Inmetro para Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia e ainda colocou sobre suas competências, prestar serviços de transferência tecnológica e de cooperação técnica voltada à inovação e à pesquisa científica e tecnológica em metrologia, avaliação da conformidade e áreas afins e prestar serviços visando ao fortalecimento técnico e à promoção da inovação nas empresas nacionais. Assim sendo, o Instituto ampliou seu escopo de atuação para além dos campos tradicionais da metrologia e qualidade, passando a investir em inovação, pesquisa e tecnologia para dar suporte à competitividade da indústria brasileira.

A intenção era de que o Inmetro se posicionasse como agente central técnico da política industrial, por meio de uma maior interação com setor produtivo e academia como o provedor de infraestrutura no suporte às empresas em processos de inovação e garantir concorrência mais justa.

A antiga Medida Provisória nº 541 ficou conhecida como o Marco Legal do Inmetro, pois além das mudanças já mencionadas anteriormente, ainda permitiu a criação da “Rede Inmetro de Laboratórios Associados para Apoio à Inovação e à Competitividade (RELAI)” para prover o suporte à inovação nas empresas, posicionando o Instituto no centro da “Tripla Hélice.

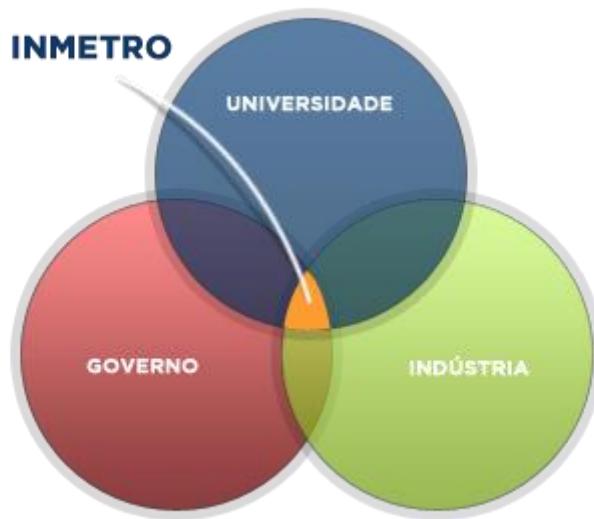


Figura 3: Modelo da Tripla Hélice com a inserção do Inmetro. Fonte: Inmetro. Disponível em: http://www.inovacao.inmetro.gov.br/mitoseconceitos/painel_05.html. Acesso em Março de 2106.

Como pode ser observado a partir dos relatos referentes às políticas industriais, é possível depreender que as mesmas trouxeram investimentos que perpetraram com que o Instituto ampliasse sua atuação, posicionando-o como uma instituição de caráter científico e tecnológico com a ampliação de sua atuação como instrumento de apoio às políticas governamentais para indústria, comércio exterior, inovação, ciência e tecnologia.

O Inmetro desempenha importantes funções no Sistema Brasileiro de Inovação em suas diversas vertentes de apoio à inovação na cadeia industrial do Brasil que vão desde as atividades de acreditação de laboratórios, avaliação da conformidade, metrologia legal e científica, articulação internacional, atividades de ensino, pesquisa e o apoio direto ao desenvolvimento de novas tecnologias, os

quais são o objeto direto de análise do presente estudo. Portanto, as atividades do Inmetro estão diretamente imbricadas no apoio à inovação, da pesquisa básica até a garantia de boas práticas de atuação no mercado internacional e nacional.

1.5 A GESTÃO DA INOVAÇÃO NO INMETRO

No âmbito da então Lei de Inovação nº 10.973, de 02 de dezembro de 2004, o Inmetro passou a ser considerado como uma Instituição de Ciência e Tecnologia (ICT) e em virtude dessa alocação e ainda nos domínios dessa Lei, o Inmetro promoveu em 2007 a criação de um Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT), conforme destaca o artigo 16 proferido a seguir, para o alinhamento com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce) e ainda em conformidade com o artigo 17 e parágrafo único do Decreto nº 5.563, de 11 outubro de 2005, que regulamenta a Lei nº 10.973, também destacado abaixo.

“Art. 16. A ICT deverá dispor de núcleo de inovação tecnológica, próprio ou em associação com outras ICT, com a finalidade de gerir sua política de inovação” (BRASIL, 2004).

“Art. 17. A ICT deverá dispor de Núcleo de Inovação Tecnológica, próprio ou em associação com outras ICT, com a finalidade de gerir sua política de inovação. Parágrafo único. São competências mínimas do Núcleo de Inovação Tecnológica” (BRASIL, 2005)

A efetivação da criação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do Inmetro ocorreu por meio da proposta de financiamento em vista da Chamada Pública MCT/Finep/Ação Transversal TIB 02/2006 (COSTA e EPSZTEJN, 2011, p 02).

Entre os motivos estratégicos para efetivação dessa ação de criação do NIT, destaca-se principalmente a inserção do Inmetro nos processos de solução de problemas de ordem social e econômico do país, tendo em vista os desafios impostos pela globalização dos mercados quanto pela velocidade das mudanças dos paradigmas científicos e técnicos.

Mesmo antes de ter a institucionalização do NIT, primitivamente já existia um Grupo composto por técnicos e pesquisadores de diversas unidades operacionais, o qual era ligado à Coordenação Geral de Articulação Internacional do Instituto (CAINT). Esse Grupo, criado em 2005, recebeu o nome de Grupo de Economia Industrial e Inovação, cujo objetivo central era compreender o papel do Inmetro no Sistema Nacional de Inovação, a fim de que a instituição pudesse contribuir com desenvolvimento tecnológico nacional (COSTA e EPSZTEJN, 2011, p 02).

Em consonância com o surgimento do NIT, ocorreu a publicação do Decreto nº 6.275, em 28 de novembro de 2007, cujo um dos escopos era a aprovação da Estrutura Regimental do Instituto e também Regimento Interno do Inmetro, que decretava entre outras coisas, a criação da Diretoria de Inovação e Tecnologia (DITEC), cujas competências seriam:

Art. 16. À Diretoria de Inovação e Tecnologia compete:

(...)VIII - atuar como Núcleo de Inovação Tecnológica do INMETRO, gerindo a política de inovação da Autarquia, nos termos previstos no art. 17 e parágrafo único, do Decreto no

5.563, de 11 de outubro de 2005. (BRASIL, 2007) (**grifos próprios**)

Mediante esse Decreto, o NIT já nascia como força de Diretoria e com a missão de apoiar as ações da política industrial no estímulo à inovação e promoção da competitividade do setor produtivo nacional; planejar e coordenar ações voltadas para o desenvolvimento do Pólo Tecnológico e da Incubadora de Projetos Tecnológicos e Empresas do Inmetro; gerir a inovação, propriedade intelectual e transferência de tecnologia no INMETRO; e prover atividades de informação tecnológica e de apoio à difusão da informação em metrologia, normalização, avaliação da conformidade e sobre barreiras técnicas aos setores empresarial, tecnológico, acadêmico e científico, contribuindo para o processo de modernização tecnológica do País; articular-se, em nível nacional e internacional, com órgãos de pesquisa e entidades do setor produtivo para o desenvolvimento conjunto de atividades voltadas para a inovação tecnológica e a modernização do setor industrial, além de apoiar as demais Diretorias do INMETRO na análise de impactos econômicos e financeiros de novos projetos direcionados para a inovação tecnológica e desenvolvimento de novos produtos (BRASIL, 2007).

A Diretoria de Inovação e Tecnologia (DITEC) foi pensada para se articular tendo um canal de atendimento para demandas internas do próprio Inmetro, no acolhimento aos pesquisadores e demais áreas, como também para ter comunicação com áreas externa ao Inmetro, como outras instituições de pesquisa e setor produtivos, tanto nacionais como internacionais. Assim, quando de sua criação, a diretoria se subdividiu em duas coordenações gerais: a Coordenação Geral de Inovação Tecnológica (CGINT) e a Coordenação Geral de Estudos Estratégicos e Informação (CGEEI), a qual ainda era composta por duas divisões: a

Divisão de Estudos Prospectivos e Propriedade Intelectual (DEPPI) e a Divisão de Informação Tecnológica (DIVIT) (COSTA e EPSZTEJN, 2011, p 03).

Em seguida a DITEC continuou com a mesma estruturação com dois canais de atendimento, um interno e o outro externo, mas sua organização passou a ser composta pela Coordenação Geral de Inovação Tecnológica (COINT) e a Coordenação Geral de Estudos Estratégicos e Projetos (COEPE), as quais contavam cada uma com uma divisão respectivamente: Divisão de Apoio ao Desenvolvimento Industrial (DIADI) e Divisão de Estudos Prospectivos e de Avaliação de Impacto (DIEST), sendo a Diretoria amparada também por uma Assistência à Gestão e Controle de Qualidade.

A missão da DITEC é identificar, organizar, proteger e disponibilizar à sociedade o conhecimento gerado no Inmetro, estimulando a inovação e a competitividade dos setor produtivo e o intercâmbio científico, baseado em macroprocessos de Inovação e Tecnologia, os quais são executados pelas divisões DIADI e DIEST (INMETRO, 2016).

Os processos específicos de apoio ao desenvolvimento industrial são executados pela Divisão de Apoio ao Desenvolvimento Industrial e contemplam a Incubação de Projetos Tecnológicos, a oferta de tecnologia, parcerias tecnológicas e a implantação do parque tecnológico, já os projetos voltados ao apoio à pesquisa e desenvolvimento são de responsabilidade da Divisão de Estudos Prospectivos e de Avaliação de Impacto, como a gestão de propriedade intelectual, avaliação de impactos, estudos prospectivos e fortalecimento da imagem do Inmetro no apoio à inovação. Dito de outra forma, a Divisão de Apoio ao Desenvolvimento Industrial (DIADI) é responsável por intermediar o diálogo do exterior com o Inmetro e a

Divisão de Estudos Prospectivos e de Avaliação de Impacto (DIEST) está mais diretamente ligada à comunidade científica interna.

1.5.1 INCUBADORA DE PROJETOS

Preliminarmente à exposição dos serviços de incubação oferecidos pelo instituto, salienta-se que existem diferentes taxonomias de incubadoras, com destaque ao modelo mais tradicional de incubadora de empresa, também conhecidas como *business incubators* e um segundo modelo de incubadoras de empresas tecnológicas, *technology business incubators*. O primeiro tipo de estruturas localizadas nas universidades ou institutos de pesquisa oferecem a novos empreendedores os espaços físicos com seus serviços básicos, bem como o apoio gerencial na formulação de plano de negócios. Em contrapartida o segundo tipo é destinado às empresas de base tecnológica, tanto nascentes como àquelas já estabelecidas, com o diferencial de oferecimento proeminente de serviços especializados ao desenvolvimento tecnológico e novas tecnologias, como por exemplo, consultoria de técnicos do corpo funcional da instituição e o acesso ao uso das instalações laboratoriais (OECD, 1997).

A Incubadora do Inmetro é conhecida como uma Incubadora de Projetos Tecnológicos, sendo a pioneira no Brasil à incubação de base tecnológica. Sua criação, datada de 2002, é anterior a criação do NIT, a Lei de Inovação de 2004 e a nova Lei do Inmetro de 201, com uma proposta principal de incubar equipes para receber o apoio dos pesquisadores e técnicos e acesso à infraestrutura laboratorial do campus de laboratório técnico-científicos, localizados em Xerém.

A Incubação de Projetos Tecnológicos visa à solução de um problema técnico específico contando com o apoio de pesquisadores e exigências laboratoriais necessárias, nas áreas de conhecimento e competência do Inmetro, especialmente nas áreas de: Acústica, Vibração e Ultrassom; Biotecnologia, Bioengenharia, Biologia Estrutural, Ciência Forense; Dinâmica de Fluidos; Elétrica; Fármacos; Materiais; Mecânica; Óptica; Química e Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) (INMETRO, 2106).

Os projetos incubados podem ser enquadrar em 4 modalidades:

Modalidade 1: Projetos tecnológicos de empresas de micro a grande porte que demandem suporte técnico de pesquisadores e da infraestrutura laboratorial do Inmetro, para seus projetos de pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico;

Modalidade 2: Empresas que necessitem de orientação técnica de gestores e pesquisadores do Inmetro para a elaboração de projetos que visem à instalação de centros de pesquisa e inovação e/ou unidades de produção e de serviços técnicos especializados no Parque Tecnológico do Inmetro, identificados como Projetos de Empreendimentos para o Parque;

Modalidade 3: Empresas que tenham interesse na aplicação, industrialização e comercialização de tecnologias cuja pesquisa e/ou desenvolvimento sejam oriundos de projetos de inventores do quadro de pesquisadores do Inmetro;

Modalidade 4: Inventores independentes que tenham interesse no trabalho conjunto com pesquisadores do Inmetro para desenvolvimento de produto/processo de que trata a invenção, visando à sua industrialização pelo setor produtivo (INMETRO, 2016).

A incubadora está alocada no campus de Xerém o que potencializa a integração técnico-científica, por estar no mesmo local dos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de metrologia científica e legal. A incubadora contempla um dos vieses de transferência de tecnologia que pode ocorrer a partir do Inmetro, sendo também um mecanismo fundamental ao processo de inovação nas empresas, como forma de fomentar parcerias e negócios, que evidencia a participação da ICT de forma efetiva.

É nesse sentido que a Incubadora do Inmetro cumpri com seu papel de ambiente a promoção de interação entre empresa e o as funcionalidades de um instituto de pesquisa, com vistas a dar suporte às atividades de pesquisa e desenvolvimento aplicado.

1.5.2 PARQUE TECMOLÓGICO

Em continuidade a incubadora, o Parque Tecnológico ainda passa por seu processo de implantação, junto ao campus dos laboratórios do Inmetro em Xerém no Rio de Janeiro. Essa é uma iniciativa que visa fomentar áreas de Energia Alternativa, Química Verde e Saúde mediante o suporte das áreas metrológicas de acústica e vibrações, bioengenharia, biologia estrutural, biotecnologia, ciências forenses, dinâmica de fluidos, elétrica, fármacos, materiais, nanometrologia, mecânica, ótica, química, tecnologia da informação e comunicação (TIC) (INMETRO, 2016)

Ao longo dessa primeira fase de implantação o parque conta com a Incubadora de projetos tecnológicos, suporte dos laboratórios e técnicos do Inmetro

e serviços operacionais do parque. A área reservada para a construção do Parque é de aproximadamente 700 mil metros quadrados e está localizada em Xerém, distrito de Duque de Caxias - RJ.

Aqui há que se observar que o parque não se desvincula da incubação, muito pelo contrário, como ocorre na maioria dos casos, a evolução do conceito de incubadora culmina nos parques tecnológicos.

Em uma fase avançada o parque ainda contará com a construção de um Hotel Conceito abordando as novas matrizes de classificação hoteleira, por meio de parceria entre Inmetro e Ministério do Turismo. (COSTA e EPSZTEJN, 2011, p 05). Comparativamente esse modelo assemelha-se de certa forma ao que foi realizado no interior de Campinas pela Fundação de Desenvolvimento da Universidade Estadual de Campinas (Funcamp – UNICAMP) com sua “Casa do Professor Visitante (CPV)”.

1.5.3 BANCO TECNOLÓGICO DO INMETRO

A gestão de Propriedade Intelectual, bem como os estudos prospectivos e de impactos para auxílio aos pesquisadores, encontram-se completamente consolidados, graças ao desenvolvimento e implantação do Banco Tecnológico do Inmetro – BTI.

Trata-se de uma ferramenta virtual de gestão colaborativa e melhoria contínua, que possibilita a troca de informações entre os pesquisadores e a Divisão de Estudos Prospectivos e de Avaliação de Impacto (DIEST).

Com esse dispositivo o pesquisador pode cadastrar sua pesquisa, em termos técnicos e econômicos e manter um relacionamento à distância com a equipe da DITEC, a qual faz toda a gestão de propriedade intelectual da mesma, com a realização de buscas de anterioridades para aferição dos requisitos inerentes a patente, registro de software, de desenho industrial ou topografia de circuito; protocolos necessários perante o INPI ou qualquer repartição internacional de propriedade industrial. O BTI também realiza a guarda de documentos de todos os processos.

Inicialmente o BTI foi pensado para ser restrito às pesquisas que são realizadas somente no Inmetro, contudo suas versões futuras irão contemplar o cadastro também daqueles projetos incubados ou mesmo oriundos do parque tecnológico.

Outro ponto de avanço também do BTI, conta com a finalização dessa dissertação, uma vez que o BTI poderá ser fonte de informação de patentes metrológicas. Portanto, assim que determinado processo for cadastrado, o BTI poderá cruzar informações com a base de dados que está sendo desenvolvida por essa dissertação a fim de evidenciar projetos similares ou grupos de pesquisa e pesquisadores de institutos internacionais congêneres ao Inmetro.

Daí se destaca a natureza colaborativa desse banco, uma vez que o mesmo não é somente uma base de dados, mas uma ferramenta de suporte aos projetos de pesquisa.

Atualmente o BTI conta com mais de 100 pesquisas cadastradas que são constantemente acompanhadas pelos gestores de inovação da Diretoria.

É importante evidenciar que essa plataforma além de gerir a propriedade industrial que é produzida pelo Inmetro também é responsável pela gestão dos estudos prospectivos.

Estes tipos de estudos prospectivos, ainda escassamente explorado por muitos pesquisadores, tem sido valiosa fonte de informação para condução de pesquisas, obtenção de parceiros de desenvolvimento e/ou troca de informação tecnológica. Como exemplo, é possível citar o estudo intitulado “ANÁLISE DO POTENCIAL MERCADOLÓGICO DE NANOPARTÍCULAS DE PRATA DE ORIGEM BIOLÓGICA POR MAPEAMENTO DE TECNOLOGIAS E PRODUTOS EM DOCUMENTOS DE PATENTES”, o qual foi gerido no BTI com conclusões de que a metodologia utilizada pelos pesquisadores era uma opção economicamente viável devido a custos reduzidos de produção.

A seguir serão apresentados casos de projetos de inovação que foram desenvolvidos no Inmetro, com o objetivo de demonstrar o papel de instituição de apoio ao processo inovativo dentro do sistema nacional de inovação brasileiro. Foram selecionados dois casos: um primeiro que mostra um dos serviços de apoio à inovação por meio da incubadora e o segundo que destaca a importância das pesquisas e desenvolvimentos de laboratórios de pesquisa.

As informações que serão destadas foram obtidas ao longo dos desenvolvimentos dos projetos e estão contidas no acervo técnico da Diretoria de Inovação.

Case 1: Incubação de projeto tecnológico de pesquisa e desenvolvimento em Metrologia Térmica

Esse primeiro caso mostra a participação e importância da Incubadora de Projetos Tecnológicos do Inmetro, em que a parceria pelo desenvolvimento se estabeleceu no início do projeto.

Como já foi preliminarmente destacado, a função da Incubadora de Projetos Tecnológicos e Empresas do Inmetro é atuar por meio da intermediação da relação entre parceiros e corpo técnico mediante a aproximação das demandas de empresas com a capacidade técnica e infraestrutura laboratorial de excelência, buscando a soluções para os problemas apresentados, bem como o desenvolvimento de novas tecnologias e serviços de base tecnológica em território nacional.

O primeiro projeto incubado no Inmetro foi da área de Metrologia Térmica e a empresa (Pequena Empresa Nacional de fabricação e assistência técnica de instrumentos de precisão) necessitava de desenvolvimentos de projetos de uma câmara climática de alta precisão, de uma metodologia para calibração de estufas e o desenvolvimento de padrões primários de temperatura (células de ponto triplo da água e do mercúrio).

Assim a empresa com o primeiro projeto incubado contou com a parceria de técnicos do corpo funcional do Inmetro, especializados em medição de temperaturas.

De acordo com essa empresa incubada os principais fatores que a atraíram para incubação de projetos com o Inmetro foram: Infraestrutura laboratorial (laboratório especializado à sua demanda), a possibilidade de associação de sua empresa à marca “Inmetro” e a concentração de especialistas na área do projeto.

Essa parceria promoveu o avanço nas soluções de várias demandas da incubada, dentre as quais destacamos:

- a construção de células de ponto fixos, envolvendo células de metais puros para termometria de resistência e termoelétrica e de células de ligas eutéticas para termometria de radiação e termoelétrica;
- melhoria na calibração de termopares em temperaturas acima de 900°C, envolvendo o desenvolvimento e a construção de termopares Pt/Pd e Pt/Au;
- a construção de um gerador padrão de umidade, para a faixa de temperatura de ponto de orvalho de -40 °C a 40 °C;
- métodos de determinação de umidade em sólidos e estudo dos tipos de medidores, envolvendo a medição de umidade em grãos;

Na área de metodologia de calibração o desenvolvimento realizado em conjunto foi considerado inédito pela empresa, pois a mesma permaneceu por muito tempo como a única de calibração no mercado brasileiro.

O mercado para calibração nessa área é muito amplo, uma vez que empresas farmacêuticas e laboratórios de ensaio necessitam calibrar anualmente seus equipamentos. Outro resultado que evidencia o sucesso da parceria estabelecida se reflete no aumento do faturamento desse serviço que passou de R\$ 100.000,00 para R\$ 650.000,00 em 2011 (refletindo um aumento de seis vezes o lucro da empresa) e a criação de uma subsidiária para produção de estufas.

Além disso, essa parceria ainda evidenciou outro fruto, como o desenvolvimento tecnológico de um padrão primário da célula de ponto triplo da água, com resultados expressivos em termos de reconhecimento científico

internacional para o Inmetro, tendo sido disponibilizado como padrão primário no PTB (instituto metrológico alemão) (RAUEN, p. 43, 2014).

Case 2: Desenvolvimento de Célula eletroquímica

Esse segundo caso mostra uma das pesquisas realizadas nos laboratórios da Divisão de Química da Diretoria de Metrologia Científica do Inmetro.

Os pesquisadores desenvolveram uma célula mais simples e de baixo custo para a medição secundária de pH.

Esse produto possui como diferencial um volume menor e duas colunas de vidro conectadas entre si por uma junção líquida, que facilitam o contato com a solução que se deseja medir o pH. Além disso, esse desenvolvimento permite viabilizar a produção de Material de Referência Secundário (MRC) em menor tempo que tecnologias similares, para calibração de medidores de pH.

Em geral, a função do MRC é deixada a um segundo plano, contudo, nesse estágio tal conceituação merece destaque.

Os Materiais de Referência Certificados são produtos aplicados em processos de medição que devem apresentar homogeneidade e estabilidade suficientes para uma ou mais propriedades específicas (EMONS, 2006, p. 10).

Especificamente esse Material de Referência de pH, que se torna viável mediante o desenvolvimento dessa célula eletroquímica em comento, pode ser utilizado para calibração de medidores de laboratórios de análises químicas e físico-químicas realizadas em larga escala, permitindo a garantia de rastreabilidade e confiabilidade de resultados. Com o desenvolvimento dessa célula, o Brasil passou a figura com um dos países capazes de produzir material de referência para pH,

sendo que apenas EUA, Japão, China, Rússia e países da comunidade europeia detém esse tipo de desenvolvimento.

A importância dos materiais de referência reside no fato de que para manutenção de qualidade de produtos e logicamente da competitividades dos mesmos é preciso comprovar rastreabilidade metrológica de medições, que possibilita assegura a produção de qualidade, importante para economia brasileira e superação de barreiras técnicas.

As vantagens dessa célula perante aquelas que estão disponíveis comercialmente são a maior precisão e exatidão na medição de pH, a rapidez com que atinge um equilíbrio estável entre valores de diferença de potencial durante a medição de pH: enquanto uma célula encontrada no mercado internacional leva aproximadamente 60 minutos, a célula desenvolvida pelo Inmetro necessita de 15 minutos.

O produto resultante encontra aplicação em vários campos da indústria, tal como para cosméticos na medição da acidez de cremes, xampus e sabonetes, na alimentícia, para garantir a segurança e a preservação do alimento, em que controle inadequado de pH pode resultar num crescimento indesejável de bactérias, representando risco para a saúde.

Essa célula de pH foi objeto de pedido de patente nacional depositado em 09 de junho de 2010 sob o número PI1002109-4, intitulado “CÉLULA PARA MEDIÇÃO SECUNDÁRIA DE PH DE UM FLUIDO E PROCESSO PARA REALIZAR A MEDIÇÃO”. À época desse desenvolvimento existiam no Brasil tecnologias para o mesmo objetivo, provenientes de empresas multinacionais, tais como Merck e

Sigma, as quais eram acreditadas em seus países de origem para produção de MRC secundário.

Essa tecnologia foi licenciada para duas empresas nacionais acreditadas pelo Inmetro, estabelecendo assim a parceria entre a Instituição e o setor privado nacional.

Além dessa infraestrutura dedicada, sobretudo à gestão da inovação, a seguir é destaca uma parceria firmada para o apoio da Biotecnologia no País.

1.5.4 BIOTECNOLOGIA NO INMETRO

A Biotecnologia trata-se de uma área do desenvolvimento que vem se expandindo nos últimos anos, inclusive sendo alvo de interesse das políticas já descritas anteriormente, sendo responsável por implicações em saúde humana, novas fontes de energia e combustíveis dentre tantos outros, sendo que há uma expectativa de que nos próximos 15 anos tecnologia de áreas biológicas sejam responsáveis por cerca de um terço da produção industrial mundial (OCDE, 2007). O Quadro 2 demonstra também as perspectivas esperadas de participação da biotecnologia em setores mais específicos.

Sob esse horizonte o conceito de biometrologia também ganha destaque, sendo um dos campos reconhecidos pelo BIPM, inclusive com a criação de um grupo de trabalho para bioanálise⁴ com vistas à comparação internacional de medições na área biotecnológica

⁴ Bioanalysis Working Group (CCQM /BAWG)

Quadro 2: Participação da Biotecnologia em Setores da Indústria para 2030, de acordo com perspectivas da OCDE. Fonte: Elaborações Próprias a partir de dados extraídos De “GBRCN, 2010 .

Setor da Indústria	Participação em %
Indústria Química	35 %
Fármacos	80%
Agrícola	50%

Assim, ocorreu a criação da Diretoria de Metrologia Aplicada às Ciências da Vida (DIMAV), por meio da publicação do novo regimento Interno do Inmetro – Portaria nº 165 de 2 de abril de 2013, de acordo com a estrutura evidenciada pela Figura 4 adiante.



Figura 4: Composição da Diretoria de Metrologia Aplicada às Ciências da Vida. Fonte: Elaboração Própria a partir de dados extraídos da Portaria nº 165 de 2 de abril de 2013.

Como já destacado, as projeções de pesquisas em biotecnologia são crescentes e nesse bojo surge a necessidade de medições exatas também nessa área, como de moléculas biológicas, biopolímeros e padrões para essas aplicações, destacando a biometrologia como uma importante área para o desenvolvimento científico que também precisa de infraestrutura para que seu desenvolvimento apoie outras áreas.

A seguir são destaca o plano de metas para DIMAV, o qual foi aprovado pelo Conmetro por meio da Resolução nº 01 de 10 de abril de 2013 areca das Diretrizes Estratégicas para a Metrologia 2013 – 2017\, a ver:

- ações integradas, transversais e multidisciplinares em biometrologia dando ênfase em biotecnologia, nanotecnologia e equipamentos médicos e odontológicos;
- implantar o Programa de Metrologia em Fármacos;
- apoiar o desenvolvimento e validação de métodos e materiais de referência em apoio à biometrologia de modo a prover rastreabilidade em análises clínicas, de alimentos, ambiental, biológica, fármacos, medicamentos e em biocombustíveis;
- atuar no Sistema Nacional de Nanotecnologia (Sisnano) para desenvolver MRC na área de nanopartículas e nanotoxicologia em parceria com a Dimci;
- atuar como laboratório central na Rede Nacional de Métodos Alternativos ao Uso de Animais, promovendo a disseminação, o desenvolvimento e validação de métodos alternativos em atendimento à Lei Arouca⁵;
- apoiar questões de regulamentação relacionadas a substâncias tóxicas;

5 Lei Nº 11.794, de 8 De Outubro De 2008. Estabelece o procedimentos para o uso científico de animais

- apoiar o desenvolvimento de normas técnicas para a área no âmbito da ABNT;
- construir o Centro Brasileiro de Material Biológico (convênio Inmetro/INPI) com a infraestrutura adequada para depósito de patentes de microrganismos e células utilizadas na biotecnologia.

Conforme pode ser visto da lista acima, figura entre as metas na área de Biometrologia, a construção em parceria com o INPI, do Centro Brasileiro de Material Biológico (CBMB).

A legislação brasileira de Propriedade Industrial prevê em seu artigo 24, parágrafo único, que em casos de material biológico essencial à suficiência descritiva⁶ da matéria do pedido de patente, o relatório deverá ser complementado por depósito do material em instituição autorizada pelo INPI ou indicada em acordo internacional, justificando aí a necessidade do CBMB.

O Acordo Internacional que o citado dispositivo legal nacional faz referência é sobre a abordagem de depósito de microrganismos para fins patentários do Tratado de Budapeste que elege autoridades de depósito internacional (IDA – International Depository Authority).

O Brasil ainda não é signatário de referido Tratado, mas a construção do CBMB, mediante parceria estabelecida desde 2008 entre Inmetro e INPI poderá capacitar o país a ter uma IDA e assim, aderir ao mesmo o que pode servir como

⁶ A suficiência descritiva de um pedido de patente é notadamente prescrita no enunciado do artigo 24 da Lei nº 9279, de 14 de maio de 1996 que diz que a descrição contida no relatório descritivo deve possibilitar que um técnico no assunto possa reproduzi-la.

suporte aos desenvolvimentos nacionais, bem como estimular a atração de capital estrangeiro para desenvolvimentos no país.

Os relatos e exemplos desse capítulo permitem depreender que a tecnologia industrial básica, com realce maior para metrologia uma vez que essa permeia os casos apresentados, tem destaque no apoio à inovação e também à competitividade, e, portanto são basais para a indústria nacional e o aumento de sua competitividade.

CAPÍTULO 2: TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA - TIB

Este capítulo tem como objetivo apresentar os fundamentos da Tecnologia Industrial Básica (TIB) e sua relevância à inovação, com mais destaque à inovação tecnológica sobre a qual a análise da presente dissertação se fundamenta.

Comumente, a Tecnologia Industrial Básica (TIB) é composta por uma infraestrutura de serviços tecnológicos que atuam como base para o desenvolvimento industrial, o acesso a mercados externos e o fortalecimento do mercado interno. Essa infraestrutura possui ferramentas para aplicação sistematizada de conhecimento técnico-científico na geração e melhoria da qualidade e tecnologia de produtos, processos e serviços. Além disso, também é prevista a incorporação de qualidade, exatidão, segurança, confiabilidade e inovação nos processos produtivos utilizados de forma indiferenciada pelos mais diversos campos da economia, desde os setores industriais passando por comércio e serviços até a agricultura.

Com o crescimento da globalização e abertura dos mercados, ocorreu também o aumento da concorrência entre produtos e serviços, e a demanda por inovações tecnológicas, até como forma de diferenciação de mercado, o que é cada vez maior.

O aumento das inovações tecnológicas provoca a necessidade de ampliação de serviços tecnológicos de TIB. Desse modo, é necessário a destinação de investimentos nessa área para consolidar uma infraestrutura à pesquisa, inovação e ao desenvolvimento do setor produtivo. Além disso, as crescentes exigências de comprovação de qualidade de produtos e serviços também são disciplinadas pela TIB. De comum uso por diversos setores da economia, a TIB congrega uma série de

disciplinas técnicas, como a metrologia, a normalização, a regulamentação técnica e a avaliação da conformidade (acreditação, inspeção, ensaios, certificação e suas funções correlatas, bem como os procedimentos de autorização, aprovação, registro, licença e homologação) e a essas funções básicas somam-se ainda os serviços de infraestrutura tecnológica: informação tecnológica, tecnologias de gestão (da inovação e da qualidade) e a propriedade intelectual (marcas e patentes).

Goel (2004) destaca a importância de alguns instrumentos da TIB ao pontuar que a melhoria do regime direitos de propriedade intelectual, de metrologia, padrões e qualidade é fundamental para aumentar a competitividade da economia e indústria, sendo essencial ao sistema de inovação de um País.

Nesse sentido, para o fortalecimento do mercado interno e projeção internacional do setor produtivo nacional, mediante as exportações com maior valor agregado, é imprescindível o fomento de uma infraestrutura de TIB adequada para o atendimento às exigências por qualidade de produtos e serviços. Desse modo é necessário que o País possa aparelhar as indústrias e demais setores da economia com uma rede de serviços tecnológicos, de modo que os mesmos possam competir e atender aos critérios de qualidade.

Antes de adentrar aos aspectos da TIB bem como seu impacto à inovação e importância aos setores industriais e produtivos, será inicialmente abordado a contextualização histórica e os Programas incentivados pelo Estado acerca desse ramo de desenvolvimento.

Na década de 80, devido às ações promovidas em conjunto pelos: antigo Ministério da Indústria e Comércio (MIC), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal

de Nível Superior (Capes) teve início no Brasil o Programa de Tecnologia Industrial Básica, o qual surgia na esfera do então Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – PADCT (MCT, 2005).

Durante esse Programa é que o termo Tecnologia Industrial Básica (TIB) começou a ser utilizado, especificamente no Brasil⁷.

Ainda de acordo com relatos do então MCT, o foco dado a esse Programa inicial encontrava coesão com a abordagem sistêmica voltada ao segmento industrial, que era seguida pelo SINMETRO (Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), aliando também a questão da propriedade intelectual, tida como crucial para uma economia que alavancava sua tendência de globalização, sendo composto por funções básicas do SINMETRO e as demais disciplinas técnicas de suporte ao processo de pesquisa, desenvolvimento e inovação, organizado na forma de serviços tecnológicos. (MCT, 2005).

No período de 1985 a 2001 o programa teve diferentes ênfases, de acordo com seu desenvolvimento, as quais são retratadas no Quadro 3 a seguir.

⁷Na Alemanha TIB é chamada por MNPQ (*Messen, Normen, Prüfen, Qualität*) – relativo às funções de Medidas, Normas, Ensaios e Qualidade. Nos EUA o termo mais usado é *Infrastructural Technologies*, mas a expressão MSTQ (*Metrology, Standardization, TestingandQuality*) também é utilizada. (MCT, 2005)

Quadro 3: Etapas do Programa de Tecnologia Industrial Básica no período de 1985 a 2001, que contaram com investimentos da ordem de US\$ 59,8 milhões. Fonte: MCT, 2005.

Período	Etapas do Programa
1984 a 1990	<ul style="list-style-type: none"> • Superação de lacunas na infraestrutura laboratorial; • Estruturação dos núcleos de informação tecnológica; e • Apoio à nucleação de ações em gestão da qualidade.
1991 a 1997	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à modernização dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade; • Implantação de programas de tecnologias de gestão; • Modernização dos núcleos de informação tecnológica; e • Apoio à propriedade intelectual.
1998 a 2001	<ul style="list-style-type: none"> • Apoio à inserção internacional dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade; • Apoio à capacitação em tecnologias de gestão e propriedade intelectual como instrumentos facilitadores do acesso a mercados; e • Apoio aos serviços de informação tecnológica, com ênfase na criação do SBRT – Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas.

Em continuidade às ações voltadas ao apoio às atividades de TIB, em 2001 foi lançado o Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade, como resultado de aperfeiçoamentos promovidos pela consolidação de ações de fomento empreendidas pelo MCT e suas Agências, ampliadas e submetidas a um processo de consulta pública contando com apoio da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI).

O novo formato do Programa trouxe como novidade a agregação aperfeiçoada de serviços tecnológicos voltados à inovação e competitividade do setor produtivo nacional.

Portanto, de acordo com o próprio nome dado à nova fase do programa, o mesmo foi dividido em duas áreas de concentração:

- Infraestrutura de Tecnologia Industrial Básica (TIB) e
- Serviços Tecnológicos para Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia (P,D&E).

Essas extensões abarcavam outros conjuntos, como por ser verificado a partir do Quadro 4.

Quadro 4: Escopo de atuação do Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos. Fonte: MCT, 2001.

Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços	
Infraestrutura de Tecnologia Industrial Básica (TIB);	Serviços Tecnológicos para Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia (P,D&E)
Metrologia (Científica, Industrial e Legal)	Instituições de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico
Normalização e Regulamentação Técnica	Reorientação Estratégica e Modernização Gerencial
Avaliação da Conformidade (Inspeção, Ensaios, Certificação e Procedimentos de Autorização)	Consolidação e Ampliação de Linhas de Atuação
Tecnologias de Gestão	Entidades Tecnológicas Setoriais – ETS
Propriedade Intelectual	Viabilidade Técnica e Econômica para novas ETS
Informação Tecnológica	Consolidação de ETS

Essa nova roupagem propiciou ações mais expressivas de suporte à pesquisa, desenvolvimento e engenharia, com o objetivo de gerar impactos

determinantes para modernização tecnológica e inovação contribuindo para capacidade competitiva do Brasil.

2.1 COMPOSIÇÃO DA TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA

Como já destacado anteriormente, a Tecnologia Industrial Básica comporta uma série de ferramentas de aplicação em variados setores da economia, a exemplo da indústria, comércio, agricultura e serviços.

Com o intuito de embasar o entendimento da análise que é proposta nesse estudo com relação à relevância das funções de TIB no processo de inovação, a seguir são apresentadas as principais ferramentas que compõem a TIB, bem como as funções de cada uma na promoção da inovação tecnológica. Assim, a TIB comprehende:

- Metrologia (Científica, Industrial e Legal);
- Normalização e Regulamentação Técnica;
- Avaliação da Conformidade;
- Tecnologia de Gestão;
- Informação Tecnológica e
- Propriedade Intelectual (MCT, 2001, p. 17)..

Vale lembrar que apesar da TIB abranger um grande conglomerado de funções, a análise que será feita em capítulos posteriores terá foco principalmente sobre a metrologia científica desenvolvida por INM (Instituto Nacional de Metrologia) de interesse e geração da propriedade intelectual sobre esse desenvolvimento,

sobretudo as patentes, e em um último aspecto a tecnologia de gestão do conhecimento e informação tecnológica, quando essa dissertação de propõe a montagem de uma base de dados.

2.1.1 METROLOGIA

A metrologia que é entendida como a ciência das medições, possui caráter multidisciplinar com abrangência e impacto das áreas de física, química, matemática, engenharia, ciência dos materiais, biologia e estatística e desempenha papel fundamental para a competitividade do setor produtivo e para o desenvolvimento tecnológico.

Entre os objetivos da metrologia destacam-se a promoção da confiabilidade, credibilidade, universalidade e qualidade às medidas dos produtos e processos produtivos, garantindo ao consumidor os atributos de qualidade das medições como: rastreabilidade, comparabilidade, reproduzibilidade e confiabilidade.

A pesquisa e o desenvolvimento dessa ciência se faz necessário para acompanhar e atender às demandas de novas áreas, como é o caso, por exemplo, da nanotecnologia e tecnologia da informação e assim, também fornecer as bases para inovação dessas novas áreas. Com o nascimento de uma nova tecnologia surgem também desafios à sua fabricação, métodos de verificação e meios de produção e principalmente sobre esses aspectos que a metrologia se torna elemento chave no processo de inovação.

As atividades da metrologia se dividem nas áreas científica, industrial e legal.

A área de metrologia científica é diretamente ligada aos campos científico e acadêmico mediante a integração da ciência, tecnologia e inovação e o acompanhamento do estado da técnica mundial.

O ramo científico da metrologia abrange a organização e desenvolvimento de padrões de medida e sua manutenção mediante as comparações com outros institutos metrológicos. As pesquisas nessa área proveem novas metodologias com a constante redução de incertezas e melhoria nos resultados. No Brasil o Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia) é o instituto responsável pela guarda e conservação dos padrões primários de unidades físicas fundamentais.

Já a área industrial tem entre suas atribuições a garantia das condições mais adequadas de medidas aos instrumentos de medição utilizados na indústria, bem como na produção e nos ensaios. O controle metrológico garante a transparência e a confiança com base nos ensaios imparciais realizados e a exatidão dos instrumentos de medição assegura a credibilidade na economia, segurança, saúde e proteção ao consumidor e ao meio ambiente.

A metrologia legal é função básica do Estado ligada às áreas de saúde, segurança e meio ambiente a, a qual é estabelecida por meio de dispositivos legais, tal como a regulamentação técnica, que abrange um conjunto de procedimentos técnicos, legais e administrativos. No Brasil a metrologia legal é de responsabilidade do Inmetro que também participa da Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML).

2.1.2 NORMAS E REGULAMENTAÇÃO TÉCNICA

As normas e os regulamentos são documentos técnicos que estabelecem, por exemplo, características de determinado produto, embalagem, etiquetagem e métodos ou processos de produção.

As normas técnicas são de caráter voluntário e podem ser propagadas tanto por entidades públicas e privadas, enquanto os regulamentos são compulsórios e promulgados no âmbito dos governos com vistas a preservação de questões de saúde, segurança e meio ambiente (FLEURY, p. 21, 2007).

O objetivo dessas normas e regulamentos é permear a comunicação entre consumidores e fornecedores, tornando possível a superação de barreiras técnicas, bem como a variação de produtos.

Com o crescimento das barreiras técnicas a exigência de certificações com bases em ensaios realizados por laboratórios credenciados baseados em normas e regulamentos técnicos é cada vez exigida o que promove o reconhecimento entre pares ou países e, com a ausência disso os preços de determinado produto pode sofrer acréscimos a depender de certificações necessárias nos países de origem, ou mesmo ser proibido de ser comercializado em determinada nação (FLEURY, p. 07, 2007).

2.1.3 AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

De acordo com a Norma Técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR ISO/IEC 17000:2005 – Avaliação da Conformidade – Vocabulário de Princípios Gerais), a definição para essa ferramenta da TIB é:

"demonstração de que os requisitos especificados relativos a um produto, processo, sistema, pessoa ou organismo são atendidos."

Ainda, de acordo com o Inmetro, a avaliação da conformidade pode ser entendida como:

"o procedimento que objetiva prover adequado grau de confiança em um determinado produto, mediante o atendimento de requisitos definidos em normas ou regulamentos técnicos" (Inmetro, 2016).⁸

De maneira geral o objetivo da avaliação da conformidade é prover informação aos consumidores, na forma de confiabilidade, de que produtos, processos, serviços ou sistemas estão em acordo com exigência pré- estabelecidas com relação à segurança, saúde e meio ambiente. Assim os produtos em conformidade ganham credibilidade e aceitação em diferentes mercados.

⁸ Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/noticias/counteudoac.asp>. Acesso em Agosto de 2016

2.1.4 TECNOLOGIA DE GESTÃO

A tecnologia de gestão pode ser entendida como um conjunto de atividades, na forma de metodologias e técnicas de função gerencial e utilizada no ambiente industrial, que tem como principal objetivo melhorar desempenho e obter melhores resultados que se refletem como vantagem competitiva. A aplicação da tecnologia de gestão tem maior destaque nos sistemas de gestão da qualidade (ISO 9000) e gestão do meio ambiente (ISO 14000) e gestão do conhecimento.

Primordialmente, as técnicas de gestão com ligação direta com a metrologia, eram basicamente fundamentadas nos processos produtivos com foco na redução de suas variações para conferir qualidade ao produto.

Com a crescente diversificação de produtos e aumento da complexidade dos processos produtivos, tornou-se essencial desenvolver esses sistemas de gestão.

No atual cenário de rápidos desenvolvimentos tecnológicos surgem novos desafios com vistas à diminuição do tempo e custos da concepção de uma inovação até sua colocação no mercado e é sob esse panorama que as tecnologias de gestão ganham importância quando ligadas à inovação, na busca por posições diferenciais no mercado.

2.1.5 INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA

Atualmente esse conceito tem sido muito difundido devido à sua crescente importância, destacadamente em um meio econômico em que a diferenciação de produto e incorporação de novas tecnologias é de grande valor estratégico.

Muitos pautam esse tipo de informação como aquela decorrente de documentos de patentes, como sendo umas das mais completas fontes de pesquisa. Sem dúvida alguma esta é uma valiosa fonte de informação por trata-se da propriedade que é creditada às criações industriais e um meio orientador valioso às atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Contudo, quando inserido no contexto da TIB o entendimento acerca da Informação Tecnológica necessita ser mais amplo, abrangendo todo tipo de conhecimento relacionado à produtos, processo e serviços e a relação dos mesmos com o mercado. O conhecimento então pode ser obtido de patentes, como já destacado acima, mas também deve agregar o conhecido científico e de negócios com informações para a indústria e da indústria (MCTI, 2001, 66).

A postura ativa com relação a informação tecnológica fornece bases para o planejamento e acompanhamento do desenvolvimento tecnológico do país, sendo essencial para o setor produtivo como um todo (SALLES, p. 420, 2009)

A adoção da Informação Tecnológica a TIB ocorreu durante o programa PADCT (Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico) principalmente quando ocorreu a estruturação da Rede de Núcleos de Informação Tecnológica em 1984, já pontuado no Quadro 1 acima.

No Inmetro os serviços de informações tecnológicas são majoritariamente fornecidos pelo Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) no sentido de apoiar pesquisadores das áreas de metrologia científica e industrial, bem como de ciências da vida. Persiste como desafio à instituição como um todo, a obtenção de informações tecnológicas que possam auxiliar principalmente a área de avaliação de

conformidade e regulamentação técnica, no sentido de promover a competitividade e justa concorrência com a proteção à saúde, segurança e meio ambiente.

Portanto, a informação tecnológica baseia-se na pesquisa de informações que sejam úteis no desenvolvimento de produtos e processos e que possam contribuir para inovação industrial e planejamento estratégico de mercado, atuando como meio de integração de diferentes formas de conhecimento, sendo um elemento fundamental no processo de mudança e inovação no setor industrial.

2.1.6 PROPRIEDADE INTELECTUAL

O ramo do direito que trata a propriedade intelectual engloba os Direitos Autorais, a Propriedade Industrial e a Proteção sui generis, sendo que esse conjunto é tema de grande importância estratégica para o desenvolvimento de um país e o conhecimento das leis que regem essa seção atrelada à propriedade imaterial pode constituir um diferencial aos setores da indústria.

A propriedade industrial é regulamentada pela Lei 9.279, de 14 de maio de 1996, que trata daquelas criações que são aplicadas à indústria, tais como patentes de invenção e de modelo de utilidade, marcas, desenhos industriais, indicações geográficas, bem como a repressão à concorrência desleal.

As patentes protegem aquelas criações, mais precisamente invenções que abordem produtos e/ou processos, atrelados a uma solução nova para um problema técnico existente.

Por meio desse instrumento o Estado, outorga ao titular da patente o direito de excluir terceiros de produzir, colocar a venda ou importar a matéria sob proteção sem o seu prévio consentimento.

A marca, caracterizada por ser um sinal visualmente perceptível que tenha certa distinção perante outros sinais do comércio, indústria e serviços.

O desenho industrial refere-se àquela proteção destinada à aparência ou forma de um objeto que apresente um resultado visual novo, mas que essa nova forma, por exemplo, não produza vantagens operacionais ao objeto.

As indicações geográficas são nomes de país, cidade, região ou localidade, sendo constituídas pela denominação de origem, destinada àqueles produtos e serviços cujas características sejam advindas do ambiente geográfico, tanto fatores naturais como humanos; e indicação de procedência que é conferida àquela região que tenha se tornado conhecida como centro de extração, produção, ou fabricação de produto, como também prestação de serviço (BRASIL, 1996).

A repressão à concorrência desleal, também prevista na Lei de Propriedade Industrial, abrange todos os atos adversos a prática justa entre os agentes econômicos, mesmo que esses atos não estejam ferindo diretamente o direito exclusivo de um terceiro.

2.2 BARREIRAS TÉCNICAS

O conceito de barreiras técnicas pode muitas vezes ser amplo, mas de acordo com a Organização Mundial do Comércio é entendido como descrito a seguir:

“Barreiras Técnicas às Exportações são barreiras comerciais derivadas da utilização de normas ou regulamentos técnicos não transparentes ou que não se baseiem em normas internacionalmente aceitas ou, ainda, decorrentes da adoção de procedimentos de avaliação da conformidade não transparentes e/ou demasiadamente dispendiosos, bem como de inspeções excessivamente rigorosas.”⁹⁹

O entendimento do Inmetro sobre barreiras técnicas deriva desse postulado pela OMC (Organização Mundial do Comércio).

Assim, tais barreiras surgem da aplicação de normas técnicas, regulamentos técnicos, procedimentos de avaliação da conformidade e pela não aceitação ou não existência de acordos de reconhecimento sobre o uso destas exigências.

Esses obstáculos não-tarifários via de regra são medidas para dificultar o acesso de mercadorias importadas por meio dos documentos de normalização técnica que os países produtores podem ter dificuldade de adequação, devido a sua menor capacitação tecnológica.

Como forma de superar as barreiras técnica a OMC lançou o Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT, em inglês, *Technical Barriers to Trade*) o qual define que as barreiras são ilegítimas e desnecessárias quando decorrentes normas, regulamentos e processos de avaliação da conformidade que não sejam baseados

⁹⁹Extraído a partir do documento orientativo Cartilha Barreiras Técnicas e a Competitividade Empresarial. Disponível em http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/PDF/cartilha_btce.pdf
Não transparentes referem-se aos requisitos que não estão contidos normas e regulamentos técnicos.

em normas internacionais relevantes e não visem atender os objetivos legítimos de proteção à saúde humana, animal e vegetal; proteção do meio ambiente; prevenção de práticas comerciais enganosas; imperativos de segurança nacional.

No âmbito do Acordo TBT foram definidos os pontos focais, como centros de informação capazes de dirimir dúvidas por meio de consultas de outros membros do acordo e também fornecer documentação técnica relevante pertinente à consulta. Entre as funções dos pontos focais tem destaque o auxílio ao setor produtivo a adequar-se às exigências técnicas dos países para onde seus produtos poderão ser exportados, evitando a recusa da aceitação das mercadorias, sendo essencial às empresas exportadoras.

No Brasil o Inmetro é responsável pela função de Ponto Focal do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio, na prestação se serviços à superação de barrieras técnicas e conhecimento acerca de regulamentos técnicos e de avaliação da conformidade dos países de interesse.

2.3 - IMPORTÂNCIA DA TIB

A importância de uma estrutura robusta de serviços tecnológicos de TIB ganha vital destaque quando analisada no contexto da abertura da economia brasileira ao comércio internacional.

Assim, é no contexto da diminuição cada vez maior de barreiras tarifárias e a condução da Rodada Uruguai do GATT – Acordo Geral de Tarifas e Comércio, que culminou com o Acordo de Barreiras Técnicas ao Comércio (TBT – *Technical Barriers to Trade Agreement*) implementado a partir de 1995, pela Organização

Mundial do Comércio (OMC), que a TIB tem refletido seu maior destaque e importância, pois esse acerto multilateral de comércio tem favorecido o volume de trocas comerciais e a necessidade de aspectos metrológicos ao atendimento de normas e de regulamentos técnicos à exportação e importação.

Sob a luz desse entendimento, Souza (2009) explica a lógica de orientação desse processo, de maneira que a “qualidade”¹⁰, atualmente entendida como a conformidade de produtos, processos e serviços, é que guia as transações comerciais amparadas por um processo sistemático de avaliação e certificação da conformidade, que se torna possível pelos laboratórios de ensaio. Tal arcabouço é estruturado por meio de normas e regulamentos técnicos que por sua vez encontram fundamentos na metrologia (Souza, 2009, p. 118).

Para exemplificar essa teia que permeia a TIB e culmina nas barreiras técnicas, este mesmo autor exemplifica:

“Para se ter uma idéia [sic] do alcance de decisões tomadas nessas áreas, basta imaginarmos que a exigência de um aumento na exatidão (diminuição do nível de incerteza) das medições por parte de um país comprador (ditadas por razões técnicas ou mesmo políticas) pode alijar um país fornecedor da competição por mercados.” (Souza, 2009, p. 118)

¹⁰ Deve ser entendido que o conceito de qualidade está atrelado à sua denotação intrínseca, ou seja, que existe objetiva e concretamente e que pode ser avaliada e mensurada por meio da comparação com padrões e especificações, sendo que atualmente a expressão conformidade é mais aceita nesse cenário.

A partir da exemplificação destacada acima, torna-se evidente que é imprescindível que o País possua estrutura de tecnologia básica para indústria, bem como serviços tecnológicos de apoio ao setor industrial nacional, para que as mesmas possam ser aptas a atender exigências do mercado internacional e serem competitivas.

Os exemplos adiante são úteis para o melhor entendimento da importância da TIB, a saber:

- Nos Estados Unidos, atividades regulatórias para a minimização de erros na indústria e comércio impactam o PIB desse país em 52,8%;
- No período de 1991 - 1996 a produtividade industrial nacional teve um crescimento médio de cerca de 8% ao ano, segundo a CNI, como resultado das funções de TIB;
- No campo da saúde, a redução de incertezas é cada vez mais desejada, nos EUA, por exemplo, as incertezas das medições de colesterol foram reduzidas de cerca de 18% em 1969 para cerca de 5,55% em 2009, que resultou na redução de um montante superior a US\$ 100 milhões ao ano de gastos com tratamentos desnecessários (Souza, 2009, p. 107)
- Exemplo clássico da importância da metrologia é creditado à experiência da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), que em 1999 enviou ao espaço a sonda *Mars Climate Orbiter*, que havia custado cerca de US\$ 125 milhões. Essa sonda foi enviada a Marte para estudar o clima desse planeta, no entanto, foi destruída ao entrar na atmosfera desse planeta. A ocorrência de tal fato foi creditada

aos programas de computadores, então usados pela NASA, que não detectaram diferenças na utilização de dois sistemas. Assim, não foi feita a conversão de unidades inglesas para o sistema métrico.

(Disponível em <<http://www.washingtonpost.com/wp-srv/national/longterm/space/stories/orbiter100199.htm>>, acesso em 15/03/2016.

Um dos reflexos da utilização das ferramentas de TIB é a garantia da modernização tecnológica, contando com o aumento da eficiência produtiva e da capacidade de inovação tecnológica, que traz como consequência a necessidade de investir em infraestrutura de suporte à pesquisa e inovação.

Retomando o formato novo do Programa TIB, adotado a partir de 2001, esse além de reforçar aqueles serviços de infraestrutura ligados diretamente à metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade, também buscou empreender medidas de apoio à pesquisa, diretamente sobre a modernização tecnológica e inovação, objetivando o aumento da capacidade competitiva nacional em mercados internacionais.

Como esse estudo tem como uma de suas bases a inovação tecnológica, é imperioso tecer uma análise mais proeminente com relação a TIB e inovação, conforme seguirá a exposição adiante.

2.4 - INOVAÇÃO E TIB

Muito embora a TIB reúna um grande conjunto de atividades, é dado foco especial à metrologia, pois a análise que é apresentada em capítulos posteriores recai sobre os desenvolvimentos dessa área de pesquisa.

Como já descrito anteriormente, a metrologia é a ciência que trata de todos os aspectos teóricos e práticos com relação às medições, sendo que a mesma, conforme mencionado, pode ser dividida entre Metrologia científica, industrial e legal.

Em países industrializados, estima-se que cerca de 4-6% de seu PIB seja dedicado aos processos de inovação.

Ao longo de todo o processo de inovação, partindo das etapas de pesquisa científica básica, passando pela produção industrial até a colocação no mercado a metrologia está presente, pois é necessário cada vez mais medir com maior confiabilidade e redução de incertezas. Assim a metrologia faz parte de todo o ambiente de avanços científicos e inovação.

Para ilustrar isso, destaca-se a opinião de Grando (2005) que afirma que a medição é inerente ao processo de inovação, sendo que ela pode manifestar-se de forma transformadora, alterando completamente o modo de se fazer alguma coisa e nesse sentido tem-se a maneira mais impactante, mas também a menos comum; tem -se a forma substancial, com a apresentação de novidade significativa com agregação de valor e por fim a forma incremental, que é a mais comum e que confere certo grau de novidade a algo já conhecido.

Nesse mesmo sentido, Ronaldo Sardenberg, quando Ministro da Ciência e Tecnologia, (2001) expressou sua opinião acerca da importância do domínio da metrologia ao longo da apresentação do Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade, a ver:

“Hoje, ter metrologia científica significa ter possibilidade de acompanhar o estado-da-arte da tecnologia mundial. Produtos de alto valor agregado requerem capacidade de medição e certificação extremamente sofisticados. Logo, o domínio dessa ciência é uma das condições para o domínio da tecnologia.”(MCT, 2001)

As áreas como biotecnologia, nanotecnologia e tecnologia da informação, devido ao seu caráter multidisciplinar e por abarcarem vários campos de conhecimento, são as que possuem maiores potencialidades para inovação e, por conseguinte, também possuem os maiores desafios metrológicos. Com a velocidade com que essas áreas evoluem muitas vezes não há metrologia disponível para medição das propriedades desejadas. O próprio desenvolvimento da nanotecnologia passou por esse desafio, pois trata-se de uma tecnologia que trata a matéria em uma escala de um bilionésimo do metro, assim, sem a metrologia esse ramo do conhecimento não poderia se desenvolver. Os avanços que são observados hoje na nanotecnologia evidenciam o papel fundamental da metrologia (MCTI, 2005)

Tomando especificamente a nanotecnologia como exemplo da necessidade de da ciência de medições, persistem desafios nesse ramo de desenvolvimento que perpassam totalmente pela metrologia, como por exemplo, o desenvolvimento de

métodos de caracterização de tamanho baseados nas medidas das propriedades usando a relação tamanho-propriedade, estender propriedades e comportamento de materiais da escala nano para a escala macro e a transferência de unidades de medidas para nanoscala.

Em suma, novos desenvolvimentos necessitam de técnicas e instrumentos e instrumentos de medição e a etapa de produção em larga escala também requer instrumentos que permitam a compatibilidade para permitir a exploração. (TEMPLE e WILLIAMS, 2002, p. 436).

De acordo com as Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2008 a 2012 e 2013 a 2017, aprovado pelo Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), a importância da metrologia no Brasil e no mundo cresceu significativamente, nos últimos anos, devido aos seguintes fatores:

- a elevada complexidade e sofisticação dos modernos processos industriais, intensivos em tecnologia e comprometidos com a qualidade e a competitividade, requerendo medidas de alto refinamento e confiabilidade para um grande número de grandezas;
- a busca constante por inovação, como exigência permanente e crescente para competitividade, propiciando o desenvolvimento de novos e melhores processos e produtos; melhores medidas podem levar a melhorias incrementais da qualidade, bem como a novas tecnologias, ambos importantes fatores de inovação;
- a crescente consciência da cidadania e o reconhecimento dos direitos do consumidor e do cidadão, amparados por leis, regulamentos e usos e costumes consagrados – que abrem e garantem o acesso a

informações mais detalhadas e transparentes – bem como a grande preocupação com saúde e meio ambiente, tornando imprescindíveis medidas confiáveis em novas e complexas áreas, especialmente a química. É importante destacar a crescente relevância da metrologia nas áreas de análises clínicas e de equipamentos médicos;

- a recente aceleração da globalização, potencializando a demanda por metrologia, em virtude da grande necessidade de harmonização nas relações de troca, atualmente muito mais intensas, complexas, e envolvendo um grande número de grandezas a serem medidas com exatidão e credibilidade;
- no Brasil, especificamente, a entrada em operação das Agências Reguladoras intensificou sobremaneira a demanda por metrologia em áreas que antes não necessitavam de um grande rigor, exatidão e imparcialidade nas medições, como alta tensão, grandes vazões e grandes volumes de fluidos, como as especificações técnicas para álcool anidro estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo (ANP), ou mesmo aquelas referentes à Gasolina C (CONMETRO, 2010);
- a crescente preocupação com o meio ambiente, o aquecimento global, com a produção de alimentos, fontes e vetores de produção de energia;
- desenvolvimento das atividades espaciais.

As Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira também demonstram maneiras como o Sistema Brasileiro de Metrologia podem apoiar a inovação nas empresas:

1. conhecer adequadamente a demanda empresarial por ensaios, calibrações e materiais de referência certificados, e sua distribuição geográfica e setorial;
2. avaliar, dentro dos preceitos de resultado, os investimentos e os serviços do Sistema Brasileiro de Metrologia;
3. prospectar e desenvolver novas tecnologias no campo metrológico, buscando a disseminação do conhecimento para a sociedade;
4. oferecer ambiente de negócio propício ao desenvolvimento de novos empreendimentos tecnológicos, por meio de Incubadoras e Parques Tecnológicos;
5. colaborar na atração de investimento externo e instalação de centros e projetos de P&D de empresas estrangeiras no País a partir dos Parques Tecnológicos;
6. organizar as redes de laboratórios metrológicos para atender de forma adequada às demandas empresariais, do ponto de vista dos desafios tecnológicos, de informação/comunicação, da qualidade dos serviços, dos custos, entre outros aspectos;
7. ampliar a disseminação de informações sobre o potencial prestador de serviços metrológicos do Sistema Brasileiro de Metrologia.

O Inmetro possui uma rede de laboratório de pesquisa em metrologia, as quais atualmente se organizam em duas Diretorias: Diretoria de Metrologia Científica (DIMCI) e Diretoria de Metrologia Aplicadas às Ciências da Vida (DIMAV). As pesquisas científicas e tecnológicas desenvolvidas no campus do Inmetro tem por

objetivo melhorar a referência metrológica e projetar o Brasil na área de metrologia. (INMETRO, 2016).

A metrologia é uma importante ferramenta de apoio para a inovação sendo uma área estratégica para o desenvolvimento econômico e social do País, ao atuar no aumento da competitividade do setor produtivo brasileiro e ampliação de sua inserção no mercado mundial globalizado. O Inmetro pode desempenhar um papel decisivo no alcance desses objetivos ao se tornar um "lócus" de conhecimento avançado com grande investimento em pesquisa, tendo como meta o seu desenvolvimento e fortalecimento científico.

CAPÍTULO 3: METODOLOGIA

No presente capítulo, é apresentada a metodologia para determinação de uma amostra a ser analisada, a fim de responder a questão a que esse estudo se propõe: “se mediante o mapeamento de documentos de patentes de Institutos Metrológicos da amostra, se há o interesse de outros setores da sociedade na forma de parcerias para co-desenvolvimentos para inovação com esses Institutos?”, de forma a detalhar os critérios selecionados e demonstrar as peculiaridades de cada etapa utilizada para obtenção dos dados.

Assim, o processo de pesquisa compreende passos que ainda podem ser agrupados em partes que possuem objetivos específicos.

A metodologia é baseada em seis etapas, divididas em partes, envolvendo as estratégias de seleção das entidades de interesse, estudo de formas de identificação das mesmas nos documentos de patente, a seleção temporal e a base de dados utilizada.

PARTE I – OBTEÇÃO DE AMOSTRA

- Definição de países que contém sistema metrológico a serem avaliados;
- Definição da forma de identificação dos institutos que compõem o sistema metrológico dos países selecionados a serem analisados;
- Estudo de validação da etapa anterior;
- Definição da estratégia de busca e base de patentes ;

PARTE II – TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

- Seleção temporal e eliminação de duplicatas;
- Mapeamento dos documentos de patente e análise de parcerias;

PARTE III – ELABORAÇÃO DE BASE DE DADOS

- Implementação de Base de Dados de Monitoramento.

Estas 3 partes e suas etapas podem se relacionar conforme Figura 5.

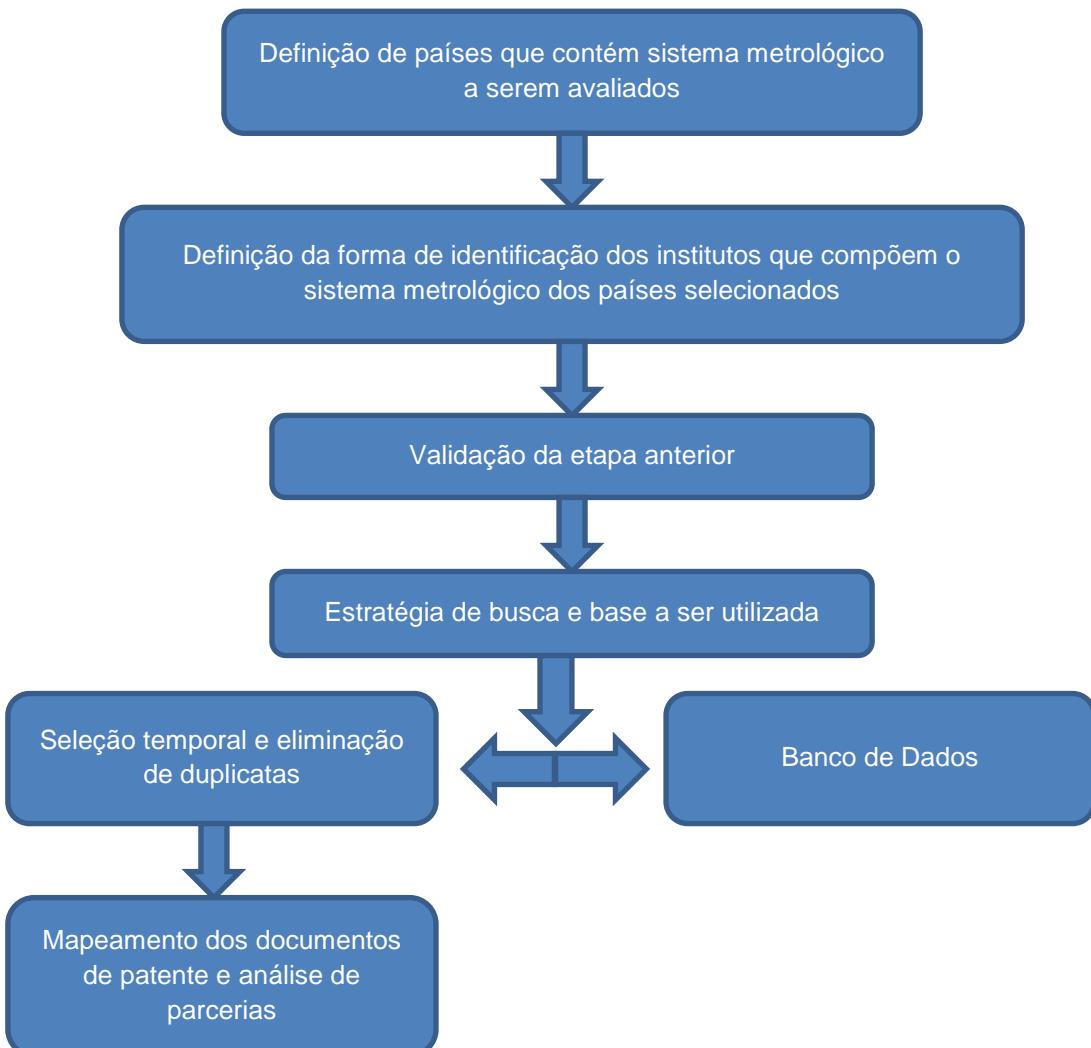


Figura 5: Diagrama esquemático das etapas que compõem a metodologia do estudo em voga. Fonte: Elaboração própria

Em função do grande crescimento e importância que os artifícios de propriedade industrial vêm tendo na economia, sobretudo os documentos de patentes, se mostram como uma valiosa fonte de informações tecnológicas e de tendências de mercado (MAYERHOFF, 2008).

De acordo com Manual de Estatísticas de Patentes da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o documento de patente fornece informações sobre todos os tipos de tecnologia com aplicação industrial, sendo útil como base para uma análise de várias dimensões da inovação e seu processo de amadurecimento (OECD, 2009).

Portanto, esse estudo está pautado na análise de documentos de patentes, mais precisamente aqueles oriundos de Sistemas ou Institutos Metrológicos de interesse.

Adiante serão explicadas as delimitações de cada etapa.

PARTE I – OBTENÇÃO DA AMOSTRA

3.1 DEFINIÇÃO DE PAÍSES QUE CONTÊM SISTEMA METROLÓGICO A SEREM AVALIADOS

Para a condução do estudo em proposição, existe a necessidade de definir uma amostra dos Institutos Nacionais de Metrologia (INM), para análise de documentos de patentes dos mesmos.

Essa definição consiste em estabelecer quais países que têm sistemas metrológicos de interesse para o estudo dessa dissertação, os quais são divididos entre aqueles países que possuem um sistema metrológico de referência, doravante

chamados como INM de referência¹¹, e aqueles pertencentes aos países que compõem o grupo político de cooperação – BRICS - Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul para a avaliação comparativa dos dados entre os mesmos.

A escolha pelos participantes do BRICS se deve ao fato de que, na formação desse grupo político de cooperação, estes países apresentavam-se em estágio de mercado emergente, economias em desenvolvimento, além de possuírem outros pontos de semelhanças, como suas dimensões geográficas e demográficas (BAUMANN, 2010).

A formação desse grupo, que inicialmente era apenas BRIC – Brasil, Rússia, Índia e China, foi cunha em 2001 por Jim O'Neil, economista-chefe da Goldman Sachs em um estudo de 2001 intitulado "*Building Better Global Economic BRICs*". A África do Sul foi adicionada em 2011. O poder econômico dos BRICS é considerável, pois, a participação desse grupo no comércio mundial no período de 1990 a 2008 passou de 9,8% para 22,6%. No mesmo período esses países passaram de 7,5% do PIB mundial para 11,7% (BAUMANN, 2010).

A identificação dos INM de referência envolve a avaliação do grau de participação de cada país em comparações chaves¹² e suplementares¹³, a partir de

¹¹INMS de referência – esse termo foi cunhado para efeitos desse estudo, sendo que o mesmo refere-se aos Institutos Nacionais de Metrologia de países que são tidos como referência nessa área.

¹²Comparações chaves: elemento do conjunto de comparações definido por comitê do BIPM com a finalidade de testar as principais técnicas e métodos para determinados campos, sendo que pode incluir comparações de representações de múltiplos e submúltiplos de base de SI e unidades de derivados, bem como comparações de artefatos.

¹³Comparações suplementares: são realizadas por uma organização regional de metrologia para satisfazer necessidades específicas não abrangidas pelo comparações-chave

dados obtidos do *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM).

Importante destacar que o BIPM é a organização intergovernamental na qual os Estados Membros debatem questões referentes a padrões e ciências de medição, sendo responsável por congregar as orientações para as comparações que pontuam o grau de equivalência para as medições entre os padrões dos INM (www.bipm.org).

3.2 DEFINIÇÃO DA FORMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS INSTITUTOS QUE COMPÕEM O SISTEMA METROLÓGICO DOS PAÍSES SELECIONADOS

Após a seleção dos países que contém sistemas metrológicos nacionais de interesse, tal como INM de referência e aqueles que compõem o grupo do BRICS, foi necessário efetuar a verificação e nomeação dos Institutos Metrológicos que compõem o sistema metrológico nacional desses países.

Essa etapa foi conduzida com base nas informações disponíveis no site do BIPM, que lista os Institutos Nacionais de Metrologia para cada Estado membro com o qual interage, muito embora cada nação possa ter sua própria infraestrutura de metrologia englobando mais de uma organização que compõem um sistema de metrologia.

3.3 ESTUDO DE VALIDAÇÃO DA ETAPA ANTERIOR

A recuperação de informações de patentes muitas vezes pode ser complexa devido à ausência de harmonização na nomeação dos depositantes. Muitas vezes

não há uma parametrização entre todas as bases de dados e a indexação dos nomes pode ocorrer de forma distinta quando se compara uma base com outra, ou isso também ocorre devido ao escritório oficial em que o documento foi depositado ou até mesmo devido à utilização de mais de um agente ou advogados de Propriedade Industrial.

Tendo em vista tais particularidades, foi realizada uma validação inicial de como os Institutos selecionados são nomeados quando do depósito de pedidos de patente.

A validação foi fundamentada nos Relatórios Anuais dos institutos de interesse com a seleção manual de cada sinônima, por exemplo, o Instituto Norte Americano de Metrologia pode ser identificado como *National Institute of Standard and Technology*, bem como NIST. Esses relatórios são acessíveis a partir da página eletrônica de cada Instituto.

3.4 DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE BUSCA E ESCOLHA DA BASE DE DADOS

Para a condução dessa pesquisa foi utilizada a base de dados *Derwent Innovation IndexSM* (DII), que abrange documentos de patente de mais de 40 autoridades oficiais de todo o mundo, sendo uma das mais amplas e acessíveis. O acesso foi realizado via portal de Periódicos Capes. Apesar de essa ser uma base de dados de acesso privado, ela foi escolhida perante outras bases públicas de acesso gratuito, tal como Espacenet¹⁴ e Patentscope¹⁵, em função de possuir um

¹⁴Base de dados do Escritório Europeu de Patentes, acessível a partir do endereço eletrônico <http://ep.espacenet.com>

melhor sistema de pesquisa e indexação, que agrupa as patentes por família¹⁶, possui grande abrangência temporal, contendo dados publicados a partir de 1963 até os dias atuais, funcionalidade de modular a exportação de dados de acordo com as informações que se deseja obter e para diferentes tipos de software e sistemas operacionais. Outra razão importante é a indexação dessa base que possui um campo que outras bases não tem, como a descrição do uso da tecnologia que está contida no documento de patente.

De acordo com a pesquisa que se deseja realizar, as bases gratuitas e de acesso livre muitas vezes não permitem recuperar os dados de interesse, pois a exportação dos dados de algumas pode ser limitada, até mesmo com o número máximo que cada base permite exportar.

Além disso, essa base possui uma funcionalidade de código de depositante, que facilita a recuperação dos documentos de patente de um mesmo titular, pois há um agrupamento de todas as formas de nomeação da empresa ou instituição, assim nomes com grafias diferentes são alocadas sob um mesmo código.

Com a seleção da base de dados para recuperação dos documentos de interesse, o próximo passo consiste em determinar a estratégia de busca.

Nesse caso, como se deseja avaliar institutos que compõem o sistema metrológico de países de interesse, a opção para recuperação dos documentos foi pela seleção de nomes de depositantes/titulares (*Applicants*), a partir da funcionalidade da *Derwent Innovation Index*, acima mencionada, que relaciona códigos e nomes de depositantes.

¹⁵Base de dados da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), acessível a partir do endereço eletrônico <http://www.wipo.int/pctdb/en>

¹⁶Família de Patentes – representa o conjunto de documentos de vários países que têm prioridades em comum ou correlacionadas.

Os dados coletados foram exportados para o software Excel contendo as seguintes informações selecionadas: Nome do (s) depositante (s), documento de prioridade, Classificações Internacionais de Patentes (CIP), título e inventores.

Conforme estabelecido na Figura 5, acerca da relação entre as etapas, a partir desse ponto os dados preliminarmente recuperados foram tratados de diferentes maneiras, a Parte II descreve as etapas para obter o mapeamento dos documentos de patente da amostra e a Parte III trata da formação e elaboração de uma base de dados de patentes metrológicas.

Nesse sentido, as próximas partes e suas correspondentes etapas também serão particularmente evidenciadas a seguir.

PARTE II – ANÁLISE DE DADOS

3.5 TRATAMENTO DE DADOS: SELEÇÃO TEMPORAL E ELIMINAÇÃO DE DUPLICATAS

Após a busca e recuperação dos dados por meio da exportação dos mesmos, foi feita a eliminação de documentos duplicados e a identificação das prioridades¹⁷ de cada documento, destacando o número do documento de prioridade e a data em que esse depósito foi realizado. Desta forma é possível identificar aqueles documentos que porventura apareceram mais de uma vez e eliminá-los para que as análises possam ser efetuadas.

¹⁷ Prioridade como também prioridade unionista é um dos princípios constantes na Convenção da União de Paris (CUP), que diz respeito a data de depósito do pedido inicial. A partir dessa data se estabelece a prioridade para que o titular da patente possa requerer a proteção, no período de até doze meses, a outros países da convenção.

Nessa etapa foi realizada uma delimitação temporal para documentos com prioridade entre 1993 e 2013. A opção por esse período, principalmente o limite mais superior, deve-se ao efeito de borda¹⁸, referente àqueles documentos ainda em sigilo e não indexados e também tendo como base a validade de um documento de patente de 20 anos.

Vale destacar que essa seleção de tempo pode ser feita tanto na estratégia de busca, mediante o uso de um campo de seleção da base Derwent DII, como também no tratamento dos dados.

No presente estudo, optou-se pela a seleção temporal durante o tratamento de dados, uma vez que esses também serão usados para a formação da base de depósitos de Patentes Metrológicas.

Assim, sem fixar a seleção temporal no momento da busca, obtém se uma amostra mais abrangente e podendo recuperar todos os documentos de cada país, o que contribuirá para a formação de um acervo interno de dados de patentes dos INM, o que poderá auxiliar em futuros estudos de monitoramentos para o Inmetro, bem como seus parceiros.

3.6 MAPEAMENTO DOS DOCUMENTOS DE PATENTE E ANÁLISE DE PARCERIAS

Em continuidade, após o tratamento dos dados, foi realizada a análise para a verificação de parcerias nos documentos de patente dos Institutos Metrológicos.

¹⁸Os documentos de patente, independente da base que é utilizada, tem um período de sigilo de pelo menos 18 meses contados da data de depósito, além de diferenças e tempo de indexação. Desse modo, a pesquisa de patentes sempre será defasada devido a essa particularidade.

Ainda no âmbito dessa análise outros pontos que serão verificados são:

- (a) evolução temporal por país, ,
- (b) distribuição da classificação internacional de patentes por país;
- (c) análise de parcerias por país;
- (d) identificação de principais parceiros;
- (e) identificação de maiores áreas de parceria.

PARTE III

3.7 ELABORAÇÃO DE BASE DE DADOS

Um sistema de monitoramento de dados foi implementado para os INM do estudo, podendo ser extensível a outros institutos de interesse. Desse modo, a criação do alerta permitiu a identificação, via correio eletrônico, e a obtenção dos documentos tão logo fossem indexados na base *Derwent Index Innovation*.

A Figura 6 demonstra a funcionalidade da base de dados que permite realizar o acompanhamento das publicações de interesse.

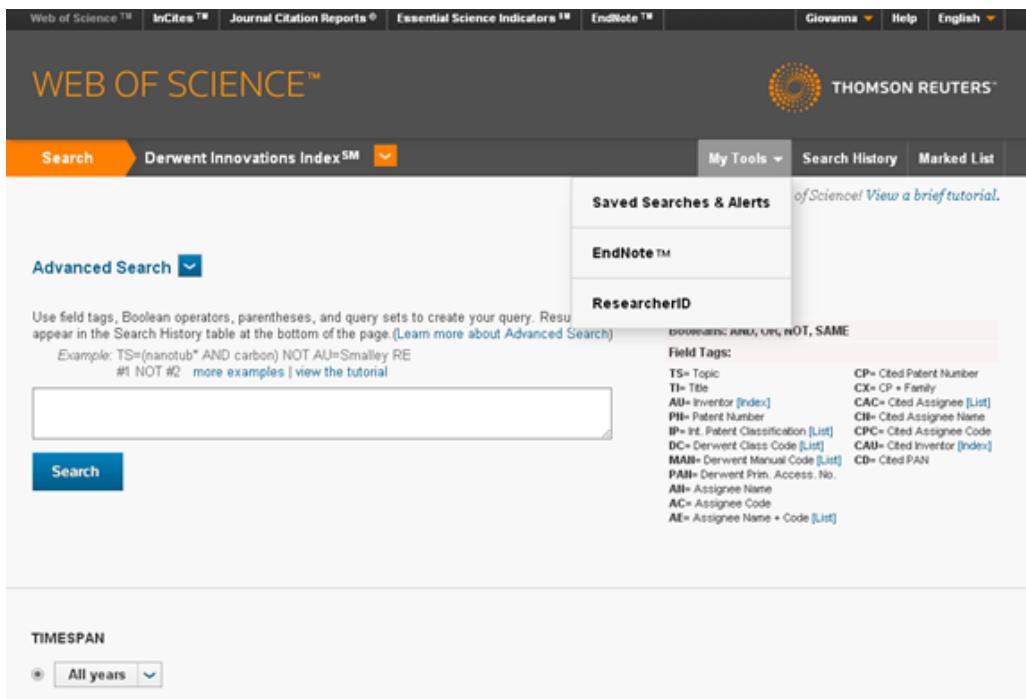


Figura 6: Captura de tela da base de dados Derwent para demonstração da funcionalidade de criação de alertas. Fonte: Base de Dados Derwent acessível a partir do portal de Periódicos da Capes.

Mesmo após a conclusão dessa dissertação, o monitoramento será realizado com periodicidade mensal, o que permite um acompanhamento das novas tecnologias e informações dos INMS de interesse.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo destina-se à demonstração dos resultados obtidos aplicando a metodologia proposta no capítulo anterior e, portanto, será parametrizado de acordo com as etapas que foram indicadas na referida metodologia.

Assim como o capítulo anterior foi dividido em três partes, esse também será, sendo que a primeira parte refere-se aos resultados obtidos para definição da amostra de estudo. A segunda parte aborda o tratamento de dados com resultados e análise dos mesmos e a terceira parte é destinada a construção da base de dados de patentes metrológicas.

Assim, ao longo do capítulo serão apresentados os dados, bem como análise das informações extraídas dos mesmos.

PARTE I – OBTENÇÃO DE AMOSTRA

4.1 DEFINIÇÃO DE PAÍSES QUE CONTÉM SISTEMA METROLÓGICO DE INTERESSE A SEREM AVALIADOS

Essa primeira etapa trata da definição de uma amostra de interesse a ser analisada.

Como um interesse desse estudo é realizar uma análise comparativa entre o Sistema Metrológico Nacional e de demais países, então se fez necessário selecionar aquelas nações que pudessem ter o seu aparelho metrológico comparado ao do Brasil.

Assim, para a condução dessa pesquisa foi necessário definir uma amostra dos Institutos Nacionais de Metrologia – INM que serão analisados. Essa definição foi pautada na definição de países que têm sistemas metrológicos de interesse, os quais serão divididos entre aqueles países que têm um sistema metrológico de referência, doravante chamados como INM de referência¹⁹, e aqueles pertencentes aos países que compõem o grupo político de cooperação – BRICS - Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul para a avaliação comparativa dos dados entre os mesmos.

Os INM de referência serão selecionados com base na participação de cada país nas comparações chaves²⁰ e suplementares²¹, a partir de dados obtidos do *Bureau International des Poids et Mesures* – BIPM, de 26 de maio de 2015, conforme Quadro Gráfico 1 a seguir.

Importante destacar que o BIPM é a organização intergovernamental na qual os Estados Membros debatem questões referentes a padrões e ciências de medição, sendo responsável por congregar as orientações para as comparações que pontuam o grau de equivalência para as medições entre os padrões dos INMs (www.bipm.org).

¹⁹INMS de referência – esse termo foi cunhado para efeitos desse estudo, sendo que o mesmo refere-se aos Institutos Nacionais de Metrologia de países que são tidos como referência nessa área.

²⁰Comparações chaves: elemento do conjunto de comparações definido por comitê do BIPM com a finalidade de testar as principais técnicas e métodos para determinados campos, sendo que pode incluir comparações de representações de múltiplos e submúltiplos de base de SI e unidades de derivados, bem como comparações de artefatos.

²¹Comparações suplementares: são realizadas por uma organização regional de metrologia para satisfazer necessidades específicas não abrangidas pelo comparações-chave

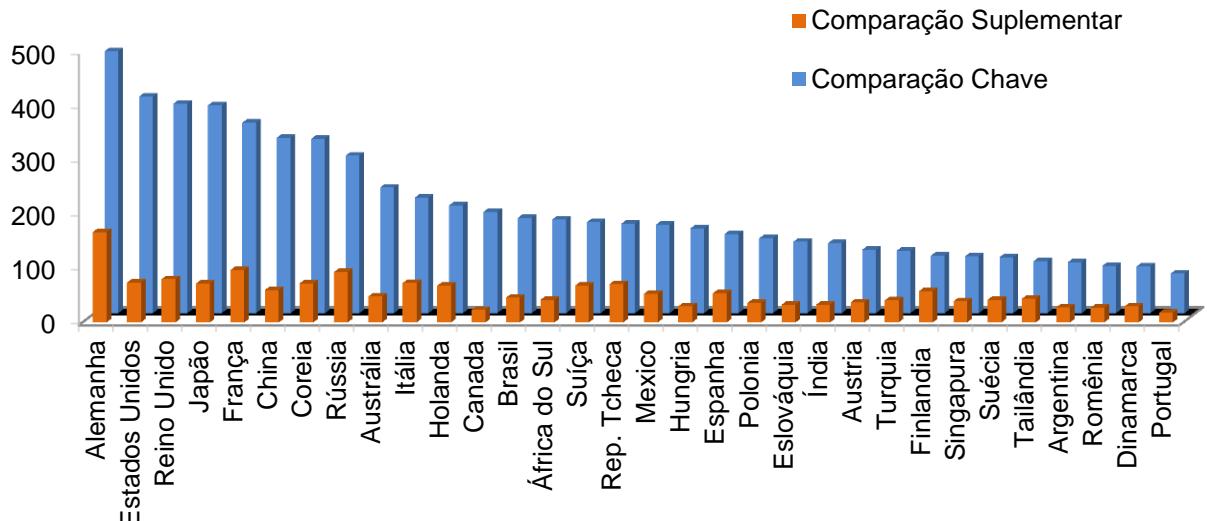


Gráfico 1: Participação de países membros e associados em comparações chaves e suplementares. Fonte: Elaboração própria a partir de dados de 26 de maio de 2015, obtidos a partir do endereço eletrônico www.bipm.org.

Como pode ser verificado a partir do Gráfico 1, a Alemanha e Estados Unidos aparecem como os países que possuem o maior número de laboratórios que participam das comparações.

Portanto, os INM desses países foram selecionados e aqui chamados de INM de referência.

Dessa forma, os países selecionados para análise do patenteamento de seus Sistemas e Institutos Metrológicos são evidenciados e divididos conforme Quadro 5 a seguir:

Quadro 5: Países que contém Sistema Metrológico de interesse para análise de patenteamento, divididos entre países de referência e aqueles pertencentes ao grupo do BRICS. Elaboração própria a partir de dados de 26 de maio de 2015, obtidos a partir do endereço eletrônico www.bipm.org.

Referência BRICS	Estados Unidos
	Alemanha
	Brasil
	Rússia
	Índia
	China
	África do Sul

4.2 DEFINIÇÃO DA FORMA DE IDENTIFICAÇÃO DOS INSTITUTOS QUE COMPÕEM O SISTEMA METROLÓGICO DOS PAÍSES SELECIONADOS

Após a seleção dos países com sistema metrológico de referência e aqueles que compõem o grupo do BRICS, tal como realizado na etapa (i), foi então efetuada a verificação e nomeação dos Institutos que compõem a sistemática metrológica de referidos países, mediante a identificação dos mesmos com base nas informações disponíveis na página eletrônica do *Bureau International des Poids et Mesures – BIPM*.

Desse modo, o Quadro 6 a seguir relaciona os países já selecionados e seus respectivos institutos e/ou laboratórios que compõem os sistemas metrológicos nacionais que formam a amostra do estudo.

Quadro 6: Lista de Países selecionados e institutos que compõem seu Sistema Metrológico
Elaboração própria a partir de dados de 26 de maio de 2015, obtidos a partir do endereço eletrônico www.bipm.org.

País	INM (Sigla e nome por extenso)
Alemanha	PTB - <i>Physikalisch-Technische Bundesanstalt</i>
	BAM – <i>Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung</i>
	UBA - <i>Umweltbundesamt</i>
	BVL – <i>Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit</i>
Estados Unidos	NIST – <i>National Institute of Standards and Technology</i>
Brasil	INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
	LNMRI/IRD (Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes, IRD)
	ON/DSHO (Observatório Nacional/Serviço Nacional da Hora)
Índia	NPLI - <i>National Physical Laboratory of India</i>
	BARC - <i>Bhabha Atomic Research Centre</i>
África do Sul	NMISA - <i>National Metrology Institute of South Africa</i>
	iThemba LABS - iThemba Laboratory for Accelerator-Based Sciences
Rússia	Rosstandart - <i>Federal Agency on Technical Regulating and Metrology</i>

	SNIIM - <i>Siberian Scientific Research Institute for Metrology, Rosstandart</i>
	UNIIM - <i>Ural Scientific Research Institute for Metrology, Rosstandart</i>
	VNIIFTRI - <i>All-Russian Scientific Research Institute of Physical Technical and Radiotechnical Measurements, Rosstandart</i>
	VNIIM - <i>D.I. Mendeleyev Institute for Metrology, Rosstandart</i>
	VNIIMS - <i>All-Russian Scientific Research Institute for Metrological Service, Rosstandart</i>
	VNIIIOFI - <i>All-Russian Scientific Institute for Optical and Physical Measurements, Rosstandart</i>
	VNIIR - <i>All-Russian Scientific Research Institute for Flow Metering, Rosstandart</i>
	IMVP - <i>Institute of Metrology for Time and Space, VNIIIFTRI</i>
China	NIM - <i>National Institute of Metrology</i>
	HAARI - <i>Hangzhou Applied Acoustics Research Institute</i>

4.3 ESTUDO DE VALIDAÇÃO DA ETAPA ANTERIOR

Uma pesquisa preliminar utilizando apenas as nomenclaturas encontradas na etapa anterior revelou a necessidade de realizar a validação da forma como as instituições selecionadas foram nomeadas nos depósitos de patente.

Valioso salientar que esse foi considerado um ponto de dificuldade e de fundamental importância para condução do presente estudo, uma vez que não foi verificada a parametrização da forma de identificação nos depósitos de patente, por exemplo, NIST e *National Institute of Standard and Technology*, sendo que muitas vezes os depositantes eram identificados pelo nome descrito por extenso, por siglas ou também pelo ministério e ou diretoria dos quais fazem parte.

Nesse sentido, foi preciso realizar a validação da etapa anterior, identificando as possíveis sinônimas de identificação das instituições do Gráfico 1, para obter a maior cobertura possível para a busca e recuperação dos depósitos de patente de interesse.

Assim, os relatórios anuais dos institutos foram recuperados para que fosse possível efetivar a validação dos nomes dos INM para realizar a busca por depositantes /titulares.

Desse modo, identificaram-se os pedidos de patentes no relatório anual e procedeu-se com a verificação de como o depositante/titular estava nomeado.

Superada a validação, o Anexo 1 foi elaborado contendo todas as definições e combinações que foram utilizadas por país. Assim todos os termos de identificação recuperados nessa etapa são apresentados no referido Anexo, que contém todas as combinações utilizadas.

No entanto, no caso da Índia, em que o nome do titular é um termo geral tal como “*Council of Scientific and Industrial Research, India*”, o qual pode envolver também outros institutos de pesquisa deste país, foi realizada uma dupla validação nos relatórios anuais do Instituto Metrológico da Índia.

PARTE II – TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

As buscas foram conduzidas no período de maio a julho de 2015, utilizando a base de dados *Derwent Innovation IndexSM (DII)*, acessível a partir da base de Periódicos Capes. A pesquisa utilizou o nome do depositante como único parâmetro de seleção utilizando os termos pré-definidos, a exceção da Índia, como já destacado.

Para uma melhor referência e mais rápida visualização dos gráficos, tabelas e quadros que virão adiante, os países da presente análise serão identificados de acordo com códigos de países (do inglês *Country Codes*), definido de acordo com Norma de Padronização nº 3 da Organização Mundial de Propriedade Intelectual - OMPI, de fevereiro de 2015, referenciado a seguir:

Quadro 7: Lista de Referência de Países e Siglas. Fonte: Elaboração própria de acordo com Norma de Padronização nº 3 da OMPI de Fevereiro de 2015.

País	Sigla
Estados Unidos	US
Alemanha	DE
China	CN
Índia	IN
Brasil	BR
Rússia	RU
África do Sul	ZA

Nas buscas realizadas no período de maio a julho de 2015, foram recuperados 1.180 documentos. Esses dados brutos irão compor a plataforma inicial da base de dados dos INM, a qual será oportunamente discutida em etapa adiante.

A próxima etapa retrata o tratamento dos dados com a seleção temporal que foi feita sobre os resultados brutos da busca.

4.4 SELEÇÃO TEMPORAL E ELIMINAÇÃO DE DUPLICATAS

Após o refino e tratamento de dados, com a realização do limite temporal com a seleção de documentos com prioridade entre 1993 e 2103 e eliminação de documentos que apareciam mais de uma vez, esse número reduziu para 1007, distribuídos por país conforme demonstrado pelo gráfico a seguir.



Figura 7: Distribuição do número de depósitos de patentes por país, com prioridades compreendidas no período de 1993 a 2013: US 283; DE 243; CN 363; IN 95; RU 11; BR 11 e ZA 1. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

Inicialmente foi possível verificar o grande número de documentos dos INM de referência, US e DE, que em conjunto contemplam 526 documentos, sendo superior

a soma de todos os dados dos INM que compõem o conjunto do BRICS, que abordam 481 depósitos de patente.

Contudo, quando se analisou os números de cada país, foi observar o grande destaque que tem a China, com 363 documentos, superando até mesmo Estados Unidos e Alemanha, quando vistos isoladamente.

Em termos absolutos, o Brasil possui o mesmo número dados de patentes que a Rússia, sendo que ambos ainda foram superados por Índia. Por fim, a África do Sul mostrou apenas um documento de patente.

A partir da obtenção desta amostra geral de cada país na janela de tempo de interesse, foram realizadas as análises dos dados das nações, conforme a seguir.

4.5 EVOLUÇÃO TEMPORAL POR PAÍS

Os números integrais de cada país foram distribuídos de acordo com o ano de prioridade dos mesmos, divididos entre o período de 1993 e 2013, para que assim se avaliasse a evolução temporal de cada país.

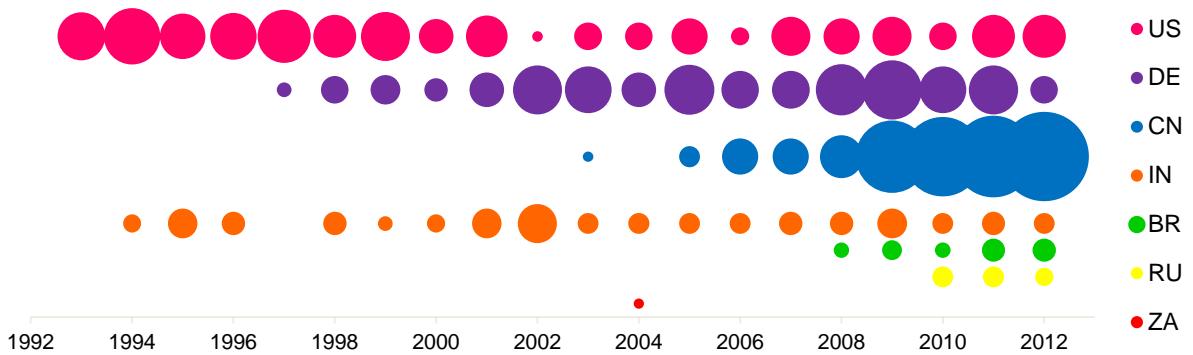


Gráfico 2: Evolução temporal de prioridades de pedidos de patente de cada país durante o período de 1993 a 2013. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

Como África do Sul teve apenas uma prioridade, não coube a análise de sua evolução ao longo do tempo, sendo destacado apenas um depósito realizado em 2004.

Com base na figura anterior foi possível observar que países tidos como desenvolvidos, como US e DE, além de apresentarem números totais por país relativamente próximos (283 e 243, respectivamente) mostraram uma distribuição ao longo do tempo mais regular, muito embora os primeiros dados de DE sejam tardios com relação a US. Esse último demonstra uma maior constância por todo o período pelo simples fato de demonstrar depósitos em todo o período verificado. Contudo, apesar da constância, em determinado período, como em 2002 e 2006, US demonstra uma perda de força, o que DE não demonstra.

Diferentemente dessa projeção, CN demonstrou um crescimento temporal com destaque especial para o período de 2006 a 2013, sendo que de 2008 para 2009 sua taxa de crescimento anual foi de cerca de 182% e nos anos seguintes

essa alíquota se manteve com uma média de cerca de 15% de crescimento ao ano.

Em contrapartida, IN mostrou uma constância em seus depósitos de patentes ao longo do tempo, sendo que sua cobertura temporal é maior que DE, ao cobrir um o período de 1993 a 1996, que esse último INM de referência não demonstrou.

Muito embora RU e BR tenham números iguais de prioridades patentárias, esse último mostrou uma maior amplitude no tempo, ao passo que aquele teve uma maior concentração entre 2010 e 2012.

Além disso, restou demonstrado que BR apresentou o primeiro depósito em 2008, o que evidencia os resultados do início da atuação da Diretoria de Inovação e Tecnologia (DITEC), que nesse período desempenhava o papel de Núcleo de Inovação Tecnológica, criada por força da Lei de Inovação de 2004.

4.6 DISTRIBUIÇÃO POR ÁREA DO CONHECIMENTO E CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DE PATENTES.

Para realizar a determinação das principais áreas de conhecimento em que os depósitos de patentes se concentram, foi inicialmente realizada uma análise macro utilizando a Classificação Internacional de Patentes – CIP, também conhecida pela sigla IPC – *International Patent Classification*, a qual foi estabelecida por meio do Acordo de Estrasburgo em 1971.

Referido acordo, estabeleceu a divisão das tecnologias em oito secções principais, as quais contemplam cerca de 70.000 subdivisões. Essa classificação é

utilizada por mais de 100 escritórios de patentes oficiais, quatro escritórios regionais e pela OMPI na administração do Tratado de Cooperação de Patentes (PCT). Anualmente as categorizações das tecnologias são revistas de modo a manter a CIP concernente com novas tecnologias (WIPO, 2106).

A simbologia utilizada pela CIP está presente nos depósitos de patente (tanto em pedidos de patente publicados e aqueles já concedidos) e são aplicados pelo escritório de propriedade industrial nacional ou regional receptor.

As principais áreas tecnológicas ou seções da CIP²² são divididas abaixo, tal conforme a versão 2016.1:

Seção A — Necessidades humanas;

Seção B — Operações de processamento; Transporte

Seção C— Química; Metalurgia

Seção D — Têxteis; Papel

Seção E — Construções fixas

Seção F— Engenharia mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão

Seção G— Física

Seção H — Eletricidade.

²² Classificação Internacional de Patentes é divida em diferentes níveis, os quais são arranjados em Seção e Subseção (1º nível) Classe (2 Nível) , Subclasse (3º Nível) , grupo (4º Nível) e Subgrupo (5º Nível)

Dessa forma, os depósitos de patentes de cada país foram distribuídos por essas grandes áreas do conhecimento, conforme demonstrado pelos radares tecnológicos²³ de cada país, evidenciados a seguir.

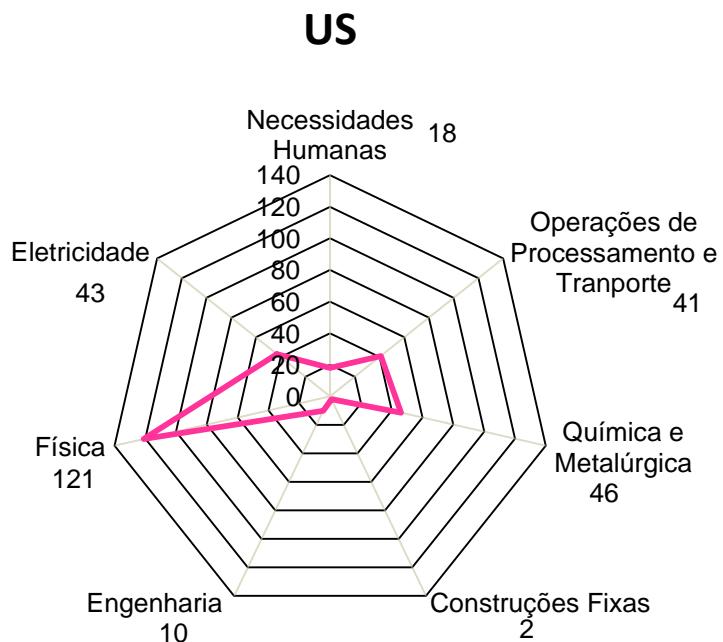


Gráfico 3: Diagrama esquemático de radar tecnológico dos documentos de patentes dos Estados Unidos (US) por seção da CIP. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

²³ O termo Radar Tecnológico aqui usado refere-se ao tipo de gráfico de radar que mostra os valores agregados de determinada série de dados em várias dimensões ao mesmo tempo. Como a série de dados aborda a classificação de patentes de acordo com a categoria tecnológica, portanto essa nomenclatura.

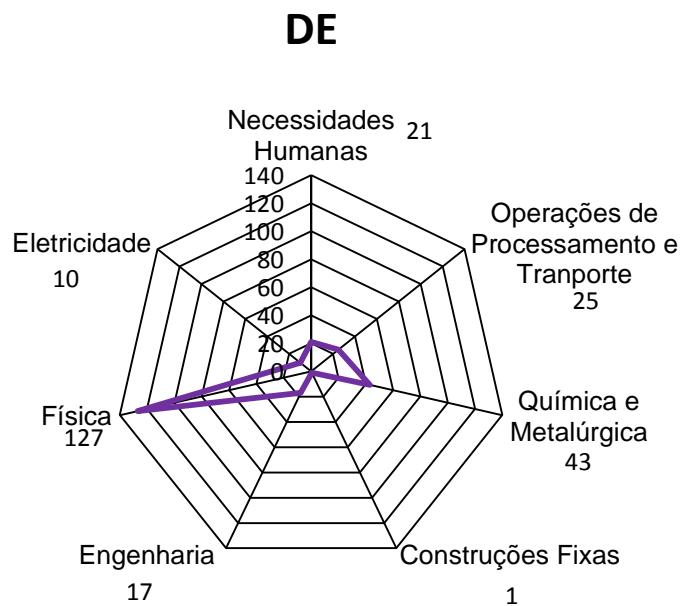


Gráfico 4: Diagrama esquemático de radar tecnológico dos documentos de patentes da Alemanha (DE) por seção da CIP. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

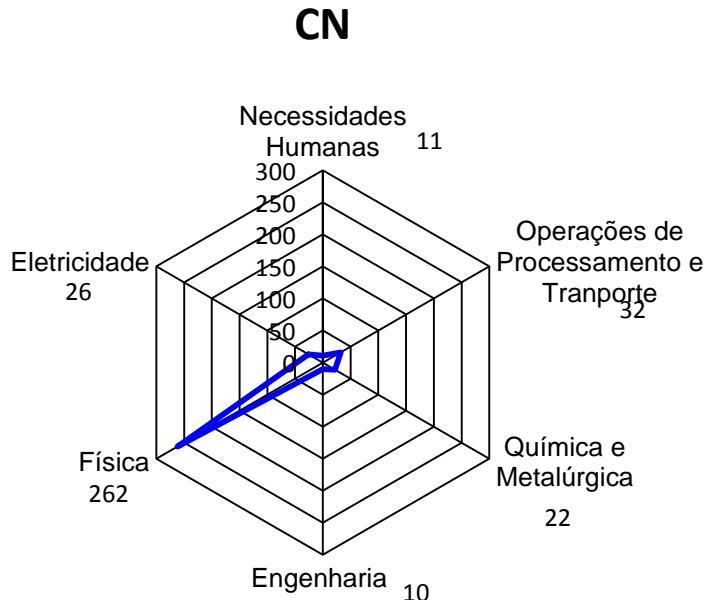


Gráfico 5: Diagrama esquemático de radar tecnológico dos documentos de patentes da China (CN) por seção da CIP. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

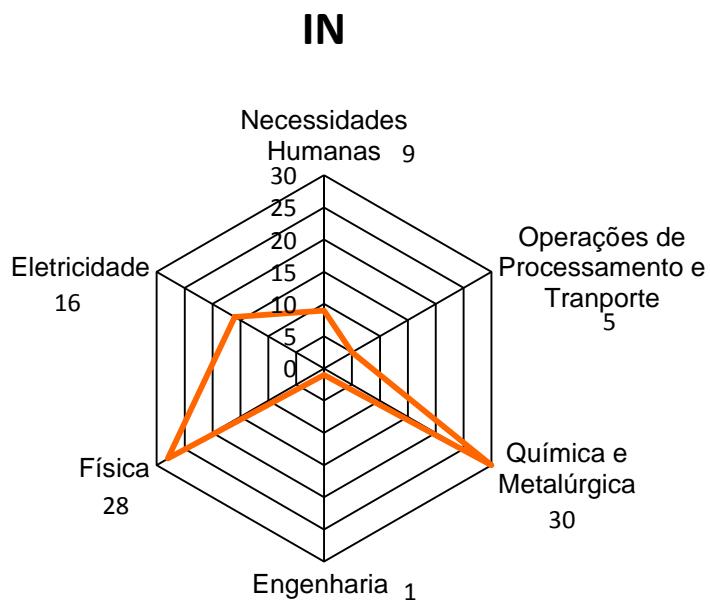


Gráfico 6: Diagrama esquemático de radar tecnológico dos documentos de patentes da Índia (IN) por seção da CIP. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

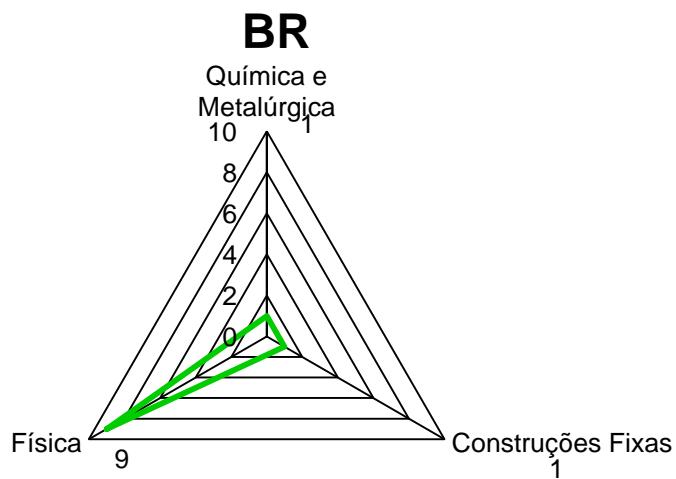


Gráfico 7 Diagrama esquemático de radar tecnológico dos documentos de patentes do Brasil (BR) por seção da CIP.. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

Como a amostra da África do Sul possui apenas um documento, o radar da mesma não foi realizado. Da mesma forma, a Rússia possuía uma seção geral, portanto seu radar também não foi feito. Contudo vale destacar que a classificação de esses dois países foi a seção G, correspondente a criações na área de física.

A análise do radar tecnológico dos demais países evidenciou que nenhum deles possui desenvolvimento na área de têxteis e papéis. Ainda, foi possível observar que todos apresentaram uma alta concentração na área de Física, seção G da CIP.

Isso de certa forma já era esperado, uma vez que essa divisão tem uma subseção de Instrumentação e, mais particularmente, a classe G01 que comporta instrumentos de medição e teste. Dado o perfil científico metrológico dos depositantes analisados, essa concentração é totalmente plausível.

De forma semelhante, também era esperado ter a presença de depósitos de patentes na área de eletricidade, engenharia e química, devido à proximidade e confluência dessas áreas com a metrologia.

Os países de referência, US e DE, apesar de não terem apresentado tecnologias classificadas na seção D de Papéis e Têxteis, demonstraram presença na seção E, referente a Construções Fixas, diferentemente dos demais países do BRICS, CN, IN e BR.

Com a construção dos radares acima isso pode ser facilmente visto, devido à diferença no número de arestas para cada campo tecnológico dos radares.

O Brasil, no entanto, mostrou um radar com apenas três arestas sem abranger

área de eletricidade, engenharia e operações de transporte.

A partir da análise das grandes áreas de conhecimento pela secção CIP, dos documentos foi então realizada a verificação dos domínios tecnológicos de cada país.

4.7 ANÁLISE DE PARCERIAS

Em seguida foi realizada a análise de parcerias entre os depositantes para cada uma das nações selecionadas.

Antes de proceder com a demonstração desses resultados, destaca-se que aqueles documentos que continham os próprios inventores também como depositantes não foram computados como parcerias, por exemplo, nos Estados Unidos os pesquisadores figuram como inventores e depositantes.

No caso dos Estados Unidos, no total de 283 documentos, 206 tinham como titular somente o instituto metrológico, sem demonstrar parcerias e o restante, no caso 77 casos apresentaram pelo menos um co-titular demonstrando a existência de parcerias. Esse número representa um montante de 27,2% de parcerias formadas com o instituto metrológico dos Estados Unidos.

A Alemanha, com um total de 243 documentos demonstrou cerca de 179 documentos tendo os Institutos Metrológicos como único depositante e 64 com pelo menos um co-titular, o que demonstra 26,3% de parcerias.

Em contrapartida, a China que tem 363 documentos como número absoluto

mostrou apenas 47 documentos com alguma co-titularidade com os Institutos Metrológicos e os restantes 316, não continham parcerias nos depósitos de patentes. Isso mostra que as parcerias nesse país de cerca de 12,9%.

No entanto a Índia com um total de 95 documentos teve 87 documentos sem demonstrar co-titularidade, assim, 8 documentos apresentaram pelo menos um co-titular com os Instituto Metrológicos, o que representa 8,42% de parcerias formadas nos depósitos de patente analisados.

O Brasil, com 11 depósitos de patente mostrou 6 desses com apenas os próprios Institutos Metrológicos e 5 documentos com pelo menos um co-titular. Isso mostrou que o Brasil tem 45,5 % de parcerias.

A Rússia e África do Sul não mostraram documentos com outros titulares além dos seus institutos metrológicos.

A Figura 8 mostra o grau de parcerias de todos os países.

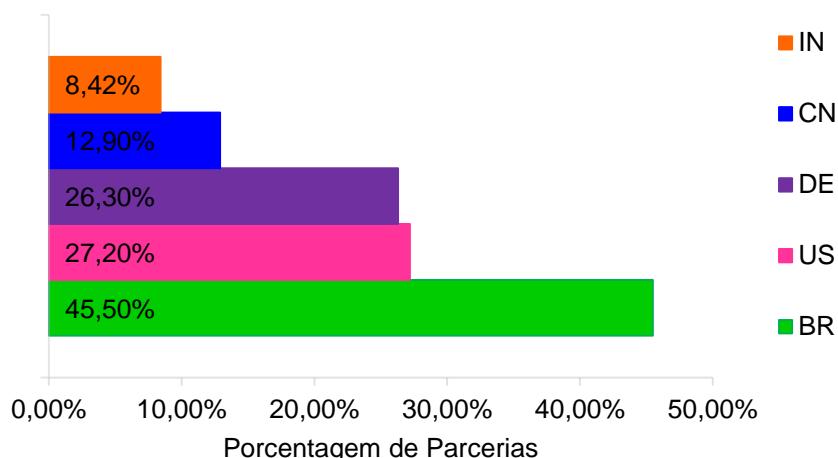


Gráfico 8: Distribuição do percentual de parcerias para cada país do estudo. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

Como pode ser observado a partir dos dados comparativos da Figura 8, US e DE mostram similaridade no grau de parcerias, com 27,2% e 26,3%, respectivamente.

Surpreendentemente a China, que possui o maior número de documentos e também demonstrou previamente na análise de evolução temporal o maior crescimento anual quando comparado aos demais países, revelou que apenas 12,9% de seus depósitos de patentes foram desenvolvidos em parceria.

Além disso, o Brasil foi o que mostrou o maior grau de parcerias, com 45,5% de co-titularidade em seus depósitos de patente. Contudo, esse número deve ser analisado tendo o conhecimento do número absoluto de documentos de patente (11)

As visualizações dos parceiros dos Institutos Metrológicos e o número de documentos que têm em conjunto podem ser visto das análises que se seguem.

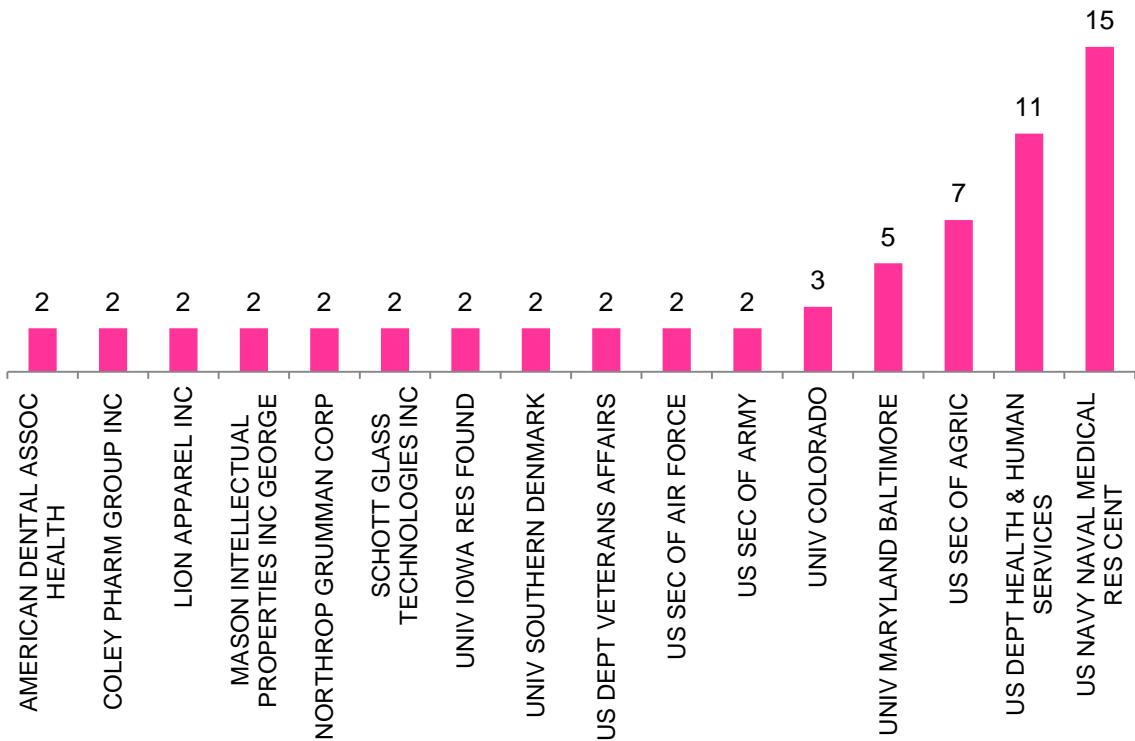


Gráfico 9: Distribuição dos principais co-titulares de documentos de patentes do Instituto Metrológico dos Estados Unidos. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

Além disso, ainda foram verificados outros 40 co-titulares com o Instituto Norte Americano de Metrologia, contudo esses apresentavam somente um único documento em parceria. Desse modo, optou-se por não serem apresentados no Gráfico 9, para uma melhor visualização da mesma. Referidos parceiros são relacionados no Quadro a seguir.

Quadro 8: Lista de co-titulares com parcerias em patente com Instituto Metrológico Norte Americano

Depositantes parceiros com o Instituto Metrológico dos Estados Unidos		
Universidades, Governamentais e Empresas do Governo	Institutos de Pesquisa e	Empresas Privadas e Associações de Empresa
US NAVY (15); US DEPT HEALTH & HUMAN SERVICES (11); US SEC OF AGRIC (7); UNIV MARYLAND BALTIMORE (5); UNIV COLORADO (3); MASON INTELLECTUAL PROPERTIES INC GEORGE (2) UNIV IOWA RES FOUND (2); UNIV SOUTHERN DENMARK (2) US DEPT VETERANS AFFAIRS (2); US SEC OF AIR FORCE (2); US SEC OF ARMY (2); ARCH DEV CORP (1); COLORADO SCHOOL MINES (1); CRAIG VENTER INST (1); DANA FARBER CANCER INST (1); HARVARD COLLEGE (1); HEALTH RES INC (1);		AMERICAN DENTAL ASSOC HEALTH (2); COLEY PHARM GROUP INC (2); LION APPAREL INC (2); NORTHROP GRUMMAN CORP (2); SCHOTT GLASS TECHNOLOGIES INC (2); AUTOLIV ASP INC (1); CIDRA CORP (1); CRYOGEN INC (1); FEI CO (1); GENETICS INST LLC (1); GEO-CENTERS INC (1); GLOBAL ASSOC LTD (1); IBM (1); ISRAEL MIN TRADE & IND (1); PFIZER INC (1); REPLIGEN CORP (1); SEMATECH INC (1);

INST CYTOLOGY & GENETICS (1); JMAR RES INC (1); MIT (1); MATSUSHITA ELECTRIC WORKS R &D LAB INC (1); SOUTHWEST RES INST (1); UNIV AUSTRALIAN NAT (1); UNIV CALIFORNIA (1); UNIV COLUMBIA NEW YORK (1); UNIV CORNELL (1); UNIV GEORGIA RES FOUND INC (1); UNIV JOHNS HOPKINS (1); UNIV MICHIGAN (1); UNIV NEW YORK (1); UNIV NEW YORK STATE (1); UNIV SOUTH FLORIDA (1); UNIV TENNESSEE RES FOUND (1); UNIV WASHINGTON STATE (1); UNIV TECHNOLOGY CORP (1);	SNORKEL INC (1); TEEM PHOTONICS SA (1); WEATHERFORD/LAMB INC (1); WHITTIER INST DIABETES & ENDOCRINOLOGY e X-RAY OPTICAL SYSTEMS INC (1).
---	--

Foi observada uma concentração de parcerias entre Instituições do próprio governo dos EUA, como é o caso da Marinha dos Estados Unidos (US NAVY) e o Departamento de Saúde e Serviços Humanos dos Estados Unidos (US HELATH & HUMAN SERVICES) que compartilham 15 e 14 documentos respectivamente, seguidos pelo Departamento de Agricultura dos EUA. Também foi verificada uma

grande pulverização com parcerias de apenas um documento. Nesse caso houve uma maior variação do tipo de parceiro, sendo que foram observadas as presenças de Universidades, empresas privadas e até mesmo instituições dos governos de outros países, como é o caso da Universidade Nacional da Austrália (UNIV AUSTRALIAN NAT) na área de saúde, para rastreamento de compostos para tratamento de doenças tumorais.

No caso da Alemanha, foi verificado que os co-titulares que possuem maior número de documentos são do Charité – Universitätsmedizin Berlin que é o hospital universitário compartilhado pelas Universidades de Humboldt e Universidade Livre de Berlim com 5 documentos. E em segundo lugar foi verificada a presença de duas empresas, cada uma com 4 documentos, a Heraus GMBH que é uma multinacional alemã e SGL Carbon, uma outra empresa também de origem alemã.

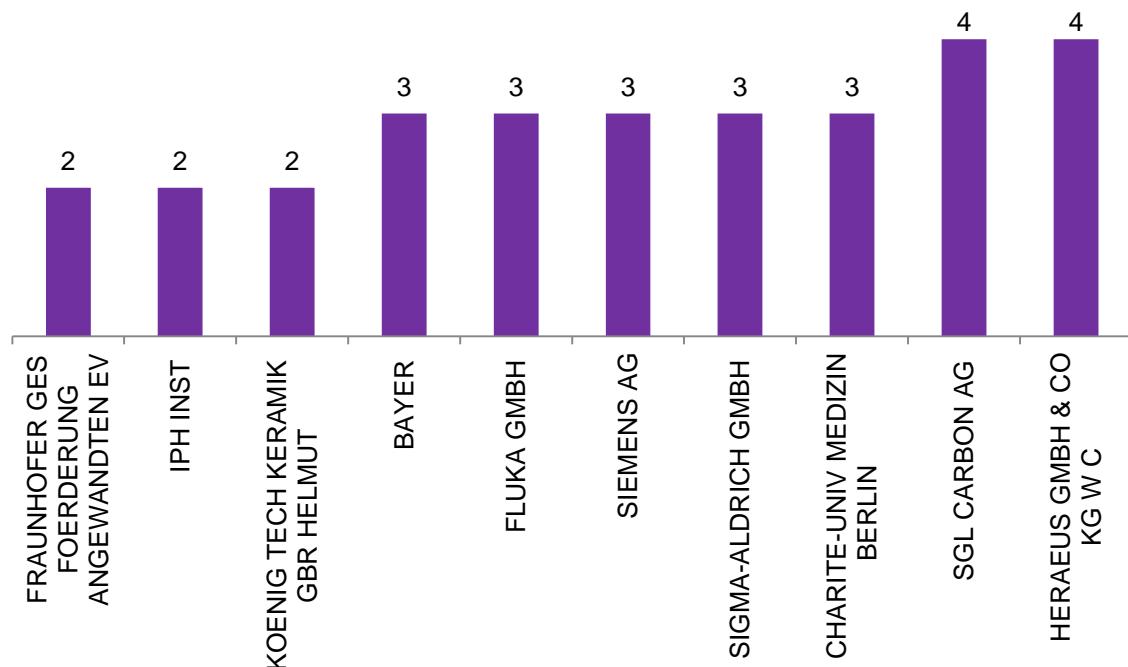


Gráfico 10: Distribuição dos principais co-titulares de documentos de patentes dos Institutos Metrológicos da Alemanha. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

Tal como ocorreu para o caso dos Estados Unidos, na Alemanha também foram verificados outros 42 co-titulares com os Institutos alemães de Metrologia, contudo esses apresentavam somente um documento em parceria, portanto, são apresentados no Quadro a seguir.

Quadro 9: Lista de co-titulares com parcerias em patentes com Institutos Metrológicos alemães.

Depositantes parcerios com os Institutos Metrológicos da Alemanha		
Universidades, Governamentais de Pesquisa e Empresas do Governo	Institutos	Empresas Privadas e Associações de Empresa
CHARITE UNIV (3); IPH INT(2); FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT (2); BRD VERTR DURCH BUNDESMINISTERIUM WIRTSC (1); FUNDACION TEKNIKER (1); GSF-FORSCHUNGSZENTRUM UMWELT & GESUNDHEI (1); UNIV BREMEN (1); UNIV DRESDEN TECH (1); UNIV GEORG-AUGUST GOTTINGEN (1); UNIV GIessen JUSTUS-LIEBIG (1); UNIV KASSEL; UNIV MAGDEBURG VON GUERICKE OTTO (1); UNIV TECH BRAUNSCHWEIG (1); UNIV TECH DARMSTADT (1); INNOVENT TECHNOLOGIEENTWICKLUNG (1);	EV	SGL CARBON (4); HERAEUS (4) SIEMENS (3) SIGMA ALDRICH (3) FLUKA (3); BAYER MATERIALSCIENCE (3); KOENIG (2); ACOUSTIC CONTROL SYSTEMS (1); BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (BMW) (1); BRUKER BIOSPIN MRI GMBH (1); CLAAS SELBSTFAHRENDE ERNTEMASCHINEN GMBH (1); ELKEM ASA (1); EURAILSCOUT INSPECTION & ANALYSIS BV (1); EURO ADVANCED SUPERCONDUCTOR GMBH & CO K

INST ANGEWANDTE PHOTONIK EV (1); INST PHOTONISCHE TECHNOLOGIEN EV (1); INST PHYSIKALISCHE HOCHTECHNOLOGIE EV (1); IUT INST UMWELTTECHNOLOGIEN GMBH (1); MAX-PLANCK-INST EXPERIMENTELLE MEDIZIN NAT PHYSICAL LAB (1); SAECHSISCHES TEXTILFORSCHUNGSIINSTITUT EV (1); ZSW ZENT SONNENENERGIE & WASSERSTOFF (1)	(1); FUTURE CARBON GMBH (1); GLOETZL GES BAUMESSTECHNIK MBH (1); IFG-INST SCI INSTR GMBH IMST GMBH (1); MITUTOYO CORP (1); NOKRA OPTISCHE PRUEFTECHNIK&AUTOMATION (1); PAAR GMBH ANTON (1); ROHDE&SCHWARZ GMBH&CO KG (1); SCHOTT AG (1); SIEGERT TFT GMBH (1); VIA ELECTRONIC GMBH (1); VITA ZAHNFABRIK RAUTER KG H (1); VON ARDENNE ANLAGENTECHNIK GMBH (1)
---	--

No caso da Alemanha, foi verificado uma pulverização maior que nos casos dos Estados Unidos, e o número de documentos nas parcerias também foi menor, pois o parceiro com maior número de patentes, possui apenas 5 documentos.

A Gráfico 11 mostra os principais co-titulares de depósitos de patente de Institutos Metrológicos da China e o quadro 5 mostra aqueles titulares que apresentaram apenas um documento em parcerias com os institutos metrológicos da China.

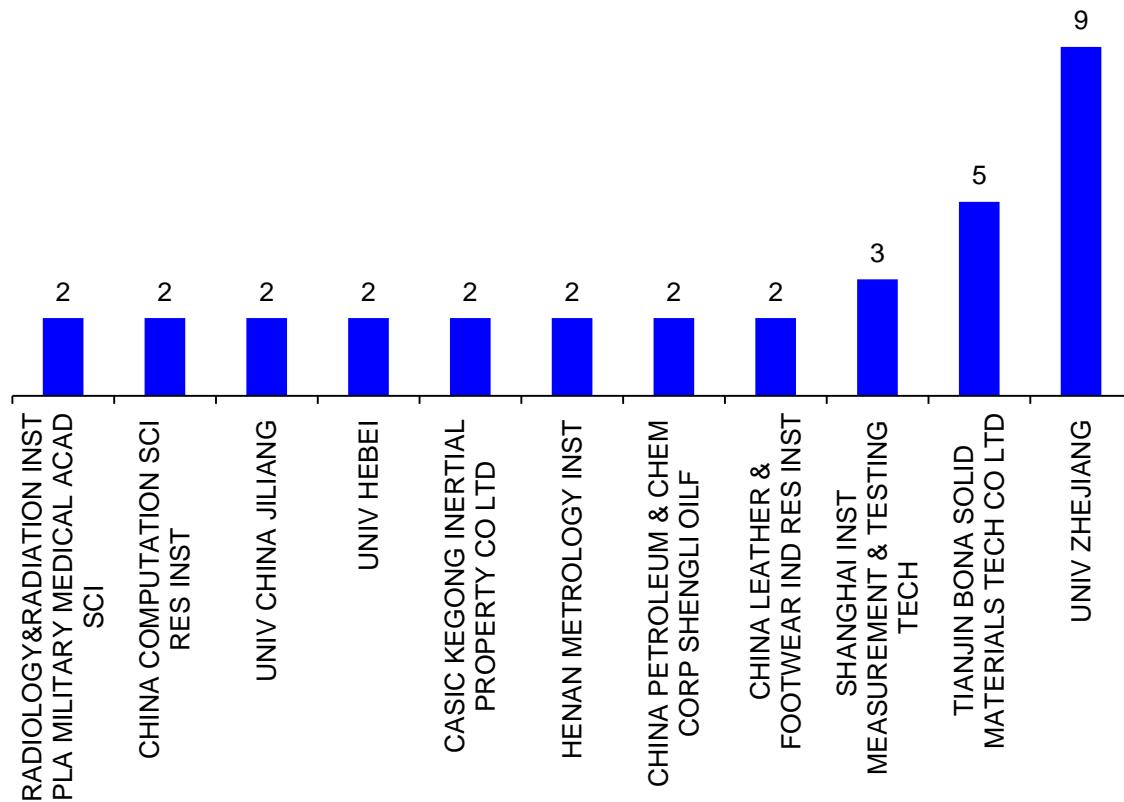


Gráfico 11: Distribuição dos principais co-titulares de documentos de patentes dos Institutos Metrológicos da China. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

Quadro 10: Lista de co-titulares com parcerias em patente com Institutos Metrológicos chineses.

Depositantes parceiros com os Institutos Metrológicos da China		
Universidades, Governamentais de Pesquisa e Empresas do Governo	Institutos	Empresas Privadas
UNIV ZHEJIANG (9); SHANGHAI INST MEASUREMENT & TESTING TECH (3); CHINA LEATHER & FOOTWEAR IND		TIANJIN BONA SOLID MATERIALS TECH CO LTD (5) CHINA PETROLEUM & CHEM CORP SHENGLI OILF (2) SHAANXI ELECTRIC POWER RES

RES INST (2); RADIOLOGY&RADIATION INST PLA MILITARY MEDICAL ACAD SCI (2) CHINA COMPUTATION SCI RES INST (2) UNIV CHINA JILIANG (2) UNIV HEBEI (2) CASIC KEGONG INERTIAL PROPERTY CO LTD HENAN METROLOGY INST (2) CHINA ELECTRONICS TECHNOLOGY GROUP CORP (1); UNIV BEIJING SCI & TECHNOLOGY (1); UNIV PEKING (1); CHINA METROLOGY COLLEGE (1); CHINESE ACAD INSPECTION&QUARANTINE (1); UNIV ZHEJIANG (1); CHINA ELECTRIC POWER RES INST (1); PTB (1); BEIJING INST TECHNOLOGY (1); UNIV BEIJING AERONAUTICS & ASTRONAUTICS (1); UNIV BEIJING CHEM TECH (1)	INST (1); BEIJING INST OPTO-ELECTRONIC TECHNOLOGY (1); CHINA THREE GORGES CORP (1); SHENZHEN POWER SUPPLY BUREAU GUANGDONG P (1); HARBIN HUAHUI ELECTRIC CO LTD (1)
---	--

A China apesar de mostrar um grau de compartilhamento menor que a Alemanha, mostra um dos co-titulares com um número maior de documentos, tal como a Universidade de Zhejiang que tem 9 documentos.

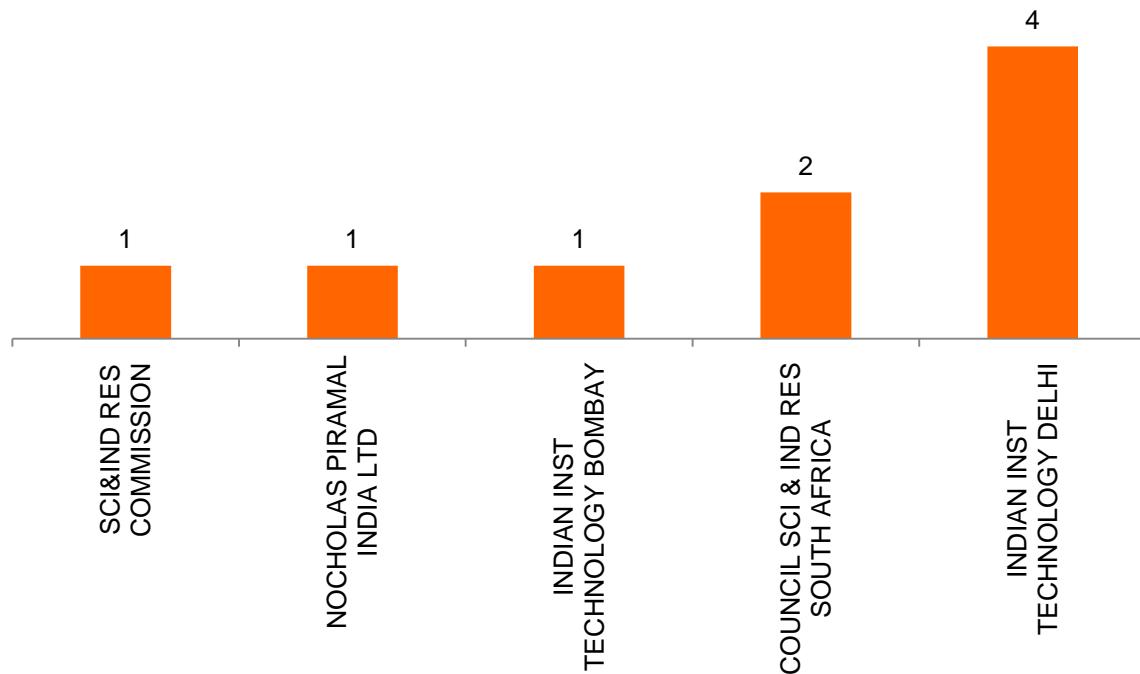


Gráfico 12: Distribuição dos principais co-titulares de documentos de patentes dos Institutos Metrológicos da Índia. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

A Índia, apesar de ter apresentado o menor índice de parcerias, mostrou uma concentração com um dos parceiros, no caso o Instituto Indiano Tecnológico da Índia com 4 documentos e, principalmente, em segundo lugar aparece uma parceria com dois documentos com uma instituição que não é da Índia, o Conselho de Pesquisa Científica e Industrial (CSIR) na África do Sul, que é uma das principais organizações de pesquisa científica tecnológica e de desenvolvimento da África. Esse instituto da África apresenta pesquisa direta de desenvolvimento e

crescimento socioeconômico em seu país de origem.

Quadro 11: Lista de co-titulares com parcerias de um documento em patentes com Institutos Metrológicos indianos.

Depositantes parceiros com os Institutos Metrológicos da Índia		
Universidades, Governamentais de Pesquisa e Empresas do Governo	Institutos	Empresas Privadas
INDIAN INST TECHNOLOGY DELHI (4) COUNCIL SCI & IND RES SOUTH AFRICA (2) SCI&IND RES COMMISSION (1) INDIAN INST TECHNOLOGY BOMBAY (1)		NOCHOLAS PIRAMAL INDIA LTD (1)

Com a verificação do quadro acima observa-se que apenas um documento de patente foi feito em conjunto com uma empresa privada.

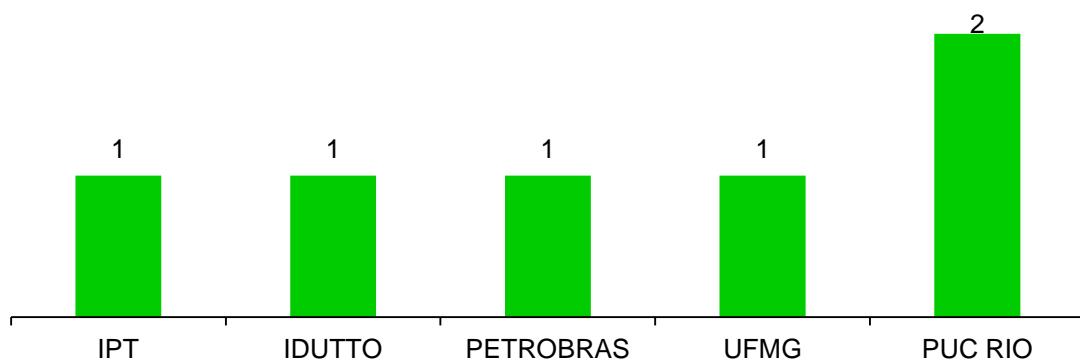


Gráfico 13: Distribuição dos principais co-titulares de documentos de patentes dos Institutos Metrológicos do Brasil. Fonte: Elaboração própria a partir dos dados exportados da Base Derwent Index Innovation de busca realizada abrangendo o período de 1993 a 2013.

A análise das parcerias formadas pelos Institutos Metrológicos Nacionais mostrou que a grande parte dos parceiros são instituições de pesquisas privadas e públicas. Além disso, há a parceria com a empresa de capital misto, como é o caso da Petrobras.

Quadro 12: Lista de co-titulares com parcerias em patentes com Institutos Metrológicos Brasileiros.

Depositantes parceiros com os Institutos Metrológicos do Brasil		
Universidades, Governamentais e Empresas do Governo	Institutos de Pesquisa e	Empresas Privadas
PUC RIO (2); UFMG (1); IPT (1)		PETROBRAS (1); I-DUTO (1).

Nesse ponto é importante dar destaque à parceria com a I-Dutto, pois trata-se de uma empresa que tem projetos incubados na Incubadora de projetos do Inmetro, onde houve a fatual transferência de tecnologia e conhecimento para a solução de um problema nacional.

4.7.1 ANÁLISE DAS TECNOLOGIAS DAS PRINCIPAIS PARCERIAS

Com o intuito de identificar as tecnologias desenvolvidas pelos principais parceiros dos INM foi verificado o conteúdo dos pedidos dos co-titulares que apresentem pelo menos 3 documentos em parcerias.

Quadro 13: Conteúdo reivindicado dos documentos de patente dos quatro principais co-titulares do INM US

UNIV MARYLAND BALTIMORE	Produção de partículas metálicas
	Dispositivo sensor de gás para metanol
	Dispositivo para computação e sistema de comunicação bidimensional
	Sonda de microscópia
	Matriz microestruturada utilizado em diodo emissor de luz
US SEC OF AGRIC	Controle biológico de doenças pós-colheita de frutas
	Milho híbrido com Tripsacum para o desenvolvimento de linhagens com características herdadas de forma estável
	Detector químico para detectar a presença de produtos químicos,
	Célula micro-usinada usada em oscilador Raman
	Compósito de polímero utilizado para resistência e exterior
	Unidade de telemetria externa para um projétil
	Conjunto de contato para o mecanismo da culatra do sistema de arma
US DEPT HEALTH & HUMAN SERVICES	Ativação do sistema imunológico dos mamíferos
	Estimular a proliferação e diferenciação de células pancreáticas humanas
	Tratamento e prevenção de malária,
	Sistema de película adesiva para microdissecção de captura a laser
	Imagiologia da atividade de uma protease extracelular útil para o tratamento do câncer, inflamação, ou doenças cardiovasculares.
	Biblioteca combinatória útil para rastreio de compostos para o tratamento de tumores
	Medida de capacitança-capacitança derivada para determinar taxa de recombinação transportadora da estrutura de semicondutores,
	Unidade de telemetria externo para um projétil
	Bacteriófago não biotinilada compreende a sequência de ácido nucleico que codifica um domínio de biotinilação, útil para a identificação de alvos biológicos
	Estrutura de ressonância magnética no sistema de ressonância magnética
US NAVY NAVAL MEDICAL RES CENT	Conjunto de contato para o mecanismo da culatra do sistema de arma
	Método para induzir a proliferação de células T pode ser utilizado no tratamento de HIV
	Classificador de partículas no líquido
	Modulação da resposta das células T - útil na resposta imune ao transplante
	Método de reduzir ou prevenir a morte de células T para aumentar a sobrevivência das células infectadas pelo HIV
	Camadas de alinhamento em substratos para moléculas de cristal líquido
	sensor de multi-parâmetro de fibra óptica para utilização em ambientes agressivos,
	Estrutura do circuito módulo multi-chip para testes MCM
	Preparação de substratos de alumínio revestimento para proteção contra a corrosão
	Polímero utilizado para o fabrico de éster cianato usado para termoendurecível

	Vestuário de proteção para proteger usuário de calor, proteção ajustável para trabalhadores das indústrias Unidade de telemetria externo para um projétil Estrutura útil para a sequenciação de DNA Radiometer para calibrar fontes de laser pulsados colimados Conjunto de contato para o mecanismo da culatra do sistema de arma
--	---

Com a análise do Quadro 8 anterior foi possível ver 3 principais áreas de destaque, Biotecnologia atrelada a saúde humana, Defesa e área de materiais. Na primeira área apontada destacou -se as tecnologias com uso de células T para tratamento do HIV, resposta imune ao transplante. No entanto, o maior destaque visualizado refere-se à área de defesa, pois foram identificadas pelo menos duas tecnologias “*Unidade de telemetria externa para projétil*” e “*Conjunto de contato para mecanismo de culatra de arma*”, as quais são parcerias entre o INM norte americano e 3 de seus principais parceiros: US NAVY NAVAL MEDICAL RES CENT, US DEPT HEALTH & HUMAN SERVICES e US SEC OF AGRIC.

Quadro 14: Conteúdo reivindicado dos documentos de patente dos quatro principais co-titulares do INM DE

BAYER	Dispositivo túnel de filme ou de cobertura de proteção para o cultivo de plantas método de radioterapia produto multicamadas, por exemplo útil na preparação de artigos moldados,
FLUKA GMBH	Calibração do sistema de medida como padrão de rendimento espectral de fluorescência Calibração do sistema de medida como padrão de rendimento espectral de fluorescência Calibração do sistema de medida de fotoluminescência bifenil como padrão de rendimento espectral de fluorescência
SIEMENS AG	Objeto de teste gás ou turbina a vapor, método de teste material Massa cerâmica de vidro na tecnologia de micro-ondas Composição cerâmica de vidro usado no fabrico de um corpo cerâmico
SIGMA-ALDRICH GMBH	Uso de um padrão emissão / ou excitação para a calibração espectral fotoluminescente

	Calibração do sistema de medida como padrão de rendimento espectral de fluorescência Calibração do sistema de medida de fotoluminescência bifenil como padrão de rendimento espectral de fluorescência
CHARITE-UNIV MEDIZIN BERLIN	Método de radioterapia
	material para implantes metálicos
	dispersão de partículas magnéticas útil na terapia de tumores
HERAEUS GMBH & CO KG W C	Antena de Fase controlada
	Placa de Cerâmica de camadas múltiplas usada como um substrato de camadas múltiplas
	Massa cerâmica de vidro na tecnologia de micro-ondas
	Composição cerâmica de vidro usado no fabrico de um corpo cerâmico
SGL CARBON AG	Produção de material de armazenamento de calor latente
	Produção de grafite expandido com a superfície modificada.
	Remoção de uma camada superficial de grafite expandida comprimida
	Grafite expandido a partir de um material de partida de grafite ou parcialmente grafite

A descrição das tecnologias do Quadro 9 mostrou que a área de materiais é a mais proeminente das parcerias com o INM da Alemanha, com destaque para “*Calibração do sistema de medida de fotoluminescência*” que envolveu dois dos principais co-titulares, Sigma-Aldrich e Fluka, que são empresas fornecedoras de reagentes para diversas indústrias.

Quadro 15: Conteúdo reivindicado dos documentos de patente dos três principais co-titulares do INM CN

SHANGHAI INST MEASUREMENT & TESTING TECH	placa de medição padrão usado para o tipo de placa micropore analisador de luminescência química
	tubo único de análise instrumento luminescente química
	dispositivo tubular único analisador padrão de medição de luminescência
TIANJIN BONA SOLID MATERIALS TECH CO LTD	Composto do tipo de deutério usado como padrão interno
	Síntese de geosmina por mistura

	síntese de 2-metilisoborneol
	síntese de 2-metilisoborneol
	Fabricação de geosmina
UNIV ZHEJIANG	Mesa deslizante dispositivo anti-desenho para mesa de vibração horizontal, tem motor controlado pelo controlador, que é capaz de mudar o deslocamento da mesa deslizante para velocidade de rotação do motor
	Interferômetro a laser para uso no sistema de ultra-baixo medidor de vibração de frequência
	Interferômetro a laser para o sistema de calibração do instrumento de medição de vibrações ultra-baixa frequência
	Dispositivo ajustável de suporte elástico elétrica para o sistema de plataforma de vibração eletromagnética
	sistema de mesa de vibração para o dispositivo de controle de feedback
	Sistema Eletromagnético de plataforma de vibração
	sistema operacional mesa de vibração,
	Método para ajustar o nível da mesa de vibração
	dispositivo de geração de infra som

O Quadro 15 mostrou que as parcerias com o Instituto metrológico da China possuíam forte ligação e aplicação com a área metrológica, no desenvolvimento de padrões e sistemas de calibração, diferentemente de US e DE em que as áreas de aplicações foram mais variadas.

As parcerias com o instituto indiano mostrou apenas um co-titular com mais de dois documentos, como o INDIAN INST TECHNOLOGY DELHI e todos os desenvolvimentos estavam relacionados material usado para fabricação de transdutor de tungstato de ferro.

O principal parceiro dos Institutos Metrológicos Nacionais Brasileiros é a Universidade Pontifícia Católica do Rio de Janeiro.

Assim, mediante as análises realizadas foi possível verificar que US e DE

possuem parcerias mais relevantes no tocante à promoção da inovação por meio da metrologia, as tecnologias de suas parcerias eram mais variadas e possuíam maior proximidade com mercado, além de apresentarem mais empresas privadas como parceiros. A China, apesar do grande número de documentos de patente, não apresentou tanta variabilidade de campo de aplicação de tecnologias, ficando mais restrito às áreas puramente metrológicas.

4.8 BASE DE DADOS

Conforme já mencionado no item 4.4 desse capítulo, a base de dados de documentos de patentes inicial foi composto por 1007 documentos. Contudo, com a implantação do sistema de monitoramento de dados dos INM selecionado para essa dissertação, o número poderá ser aumentado progressivamente conforme a publicação desses documentos pelo *Derwent Index Innovation*.

A apresentação dessa base de dados nessa dissertação é dada por meio de CD. Referido conteúdo será disponibilizado também as gestores de inovação do Inmetro.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A presente dissertação gera diversas rotas para o aprofundamento acadêmico nos assuntos relacionados à inovação metrológica e sobre a importância do desenvolvimento dessa área do conhecimento para construção de sistemas de inovação e competitividade industrial, que consequentemente leva à superação de barreiras técnicas e abertura de mercados externos.

Nesse sentido, notadamente observa-se que é um tema de grande importância no tocante à economia do país e, portanto, merece destaque e ser desenvolvido de forma estrategicamente estruturada.

As evidências e informações obtidas a partir da análise dos resultados permitem inferir que é destacada a dominância dos países Estados Unidos e Alemanha. Os sistemas metrológicos desses países demonstraram uma evidente relação na busca pelo desenvolvimento da metrologia, uma vez que na análise temporal realizada foi verificada uma constância ao longo do tempo. Tais dados corroboram com a participação dessas nações nas comparações chave e suplementares e também com a terminologia adotada ao longo dessa dissertação que tratou ambos como tendo sistemas metrológicos de referência.

A Alemanha não mostrou resultados de documentos de patentes anteriores a 1997 e isso foi creditado ao fato de que a Unificação da Alemanha ocorreu em 1990 e, portanto, o país passava por uma reestruturação, sendo que o PTB (*Physikalisch Technische Bundesanstalt*), um dos institutos que hoje compõem o sistema metrológico alemão, a partir da unificação assumiu as tarefas metrológicas da antiga

Agência de Normalização, Metrologia e teste de Commodities (ASMW) da antiga República Democrática Alemã.

Na análise de parcerias, apesar do Brasil ter mostrado a maior porcentagem, esse número relativo deve ser considerado em conjunto com os números absolutos de documentos de patentes do país, o que é baixo (11 documentos de patente) quando comparados aos demais países do BRICs como China (363 documentos de patente) e Índia (95 documentos de patente).

Novamente no tocante às parcerias, conclui-se que a China apesar do grande volume de documentos, ainda não demonstra o aproveitamento por parte de entes da sociedade como as indústrias de modo geral, como ficou demonstrado devido ao baixo grau de parcerias, sobretudo com empresas privadas.

Com relação à avaliação de parcerias, motivação central dessa dissertação, concluiu-se que o mapeamento de documentos de patentes de Institutos Metrológicos selecionados evidenciou que países como Alemanha e Estados Unidos mostraram um grande suporte da área metrológica para outras áreas do conhecimento (como em necessidades humanas, química e eletrônica) como e também grandes concentração de parcerias com empresas privadas de diversos setores da área química, de eletrônicos, telecomunicações e da saúde.

Os Estados Unidos mostrou grande destaque das parcerias intergovernamentais o que demonstra a utilização de forma estratégica, em áreas tais como defesa e também na promoção da saúde.

A Alemanha demonstrou as parcerias mais fortes e mais variadas com empresas privadas, pois foi observado que empresas de áreas química,

farmacêutica, de instrumentação e telecomunicações buscam desenvolvimentos metrológicos.

Com relação ao Brasil um dos resultados que chama a atenção é o baixo número de documentos de patente, que ocorreu somente após 2008, o que foi motivado grandemente devido à formação do Núcleo de Inovação Tecnológica (NIT) do Inmetro.

Um dos desafios no Brasil é vencer uma barreira cultural de que o Instituto Metrológico não deveria depositar patentes, alegação que é amparada devido ao fato de que o Inmetro também é um órgão fiscalizador, fato que com certeza se mostra superado pelas constatações observadas dos demais institutos congêneres.

Espera-se que essa constatação também auxilie os pesquisadores a superar essa questão que muitas vezes inibe a procura pelo NIT e também a motivação de buscar avanços na técnica por parte do Inmetro.

Além disso, é um desafio levar ao conhecimento do grande público o fato que o Inmetro desenvolve pesquisas e inovação e pode ser um agente fundamental para solução de problemas tecnológicos em diversos ramos do conhecimento.

Além das constatações já elencadas acima, essa dissertação também trouxe como resultado e produto final, a primeira versão de base de dados de documentos de patentes para auxiliar os gestores de inovação e pesquisadores do Inmetro na busca por informações tecnológicas e acompanhamento de tecnologias e demais institutos e grupos de pesquisas congêneres.

Recomenda-se a utilização sistemática da base de dados de patentes metrológicas, produto obtido como resultado dessa dissertação, pelos Agentes de Inovação do Inmetro, bem como pelos pesquisadores e bolsistas do instituto.

Espera-se que haja a continuidade na alimentação de dados da referida base, conforme filtros e alertas específicos já ajustados na concepção da base, por meio de funcionalidades da base selecionada: *Derwent Index Innovation*. Essa alimentação deverá ocorrer conforme os documentos de patentes findarem seu período de sigilo, advindo naturalmente sua publicação.

Além disso, futuramente deve ser verificada a possibilidade de inserção dessa base de dados no sistema de gestão de inovação, o Banco Tecnológico do Inmetro – BTI, para que os pesquisadores tenham um retorno imediato sobre informação tecnológica da pesquisa cadastrada no BTI.

Essa dissertação ainda propõe que a base de dados gerada seja extensível a demais países de interesse, como Japão, Coréia do Sul, França e Inglaterra, como por exemplo, e que o setor acadêmico, pesquisadores de áreas metrológicas e demais públicos interessados passem a utilizar essa base como fonte de informação para gerir inovação, como também como um instrumento de informação tecnológica que possa auxiliar nos desenvolvimentos futuros e em curso do Inmetro.

De uma forma ousada, espera-se que aqueles responsáveis pelo Ponto Focal no Brasil, cuja missão é a disseminação de conhecimentos sobre barreiras técnicas às exportações, tome conhecimento dessa base de dados e do conhecimento científico metrológico contido no mesmo. Do mesmo, e não mesmo desafiador, almeja-se que as informações tecnológicas geradas pela base de dados integrem o conhecimento de agentes ligados à avaliação de conformidade, de forma que possam se preparar para possíveis regulamentações por meio de prospecções nessa base.

Com relação ao desenvolvimento da nova área de biometrologia, espera-se que o acompanhamento sistemático de países como a Índia, possa nortear futuras ações com relação à certificações e regulamentações.

Por fim, esta dissertação propõe que futuros trabalhos acerca da prospecção tecnológica em documentos de patentes metrológicos desenvolvam estudos de impacto sobre exportações de setores específicos e em outra vertente, que novos estudos de patentes metrológicas possam ser relacionados com normas e regulamentações e propiciem maiores discussões acerca de “*essential patents*”, tais como aquelas tecnologias determinantes ao desenvolvimento de um padrão, bem como o princípio FRAND (*Fair, Reasonable and Non-discriminatory* - Justo, Razoável e Não discriminatório), tema que tem sido muito discutido em tribunais nos Estados Unidos, mas incipiente ainda no Brasil, uma vez que o Inmetro é um órgão tomador de decisão com influência direta sobre os setores produtivo e mercado.

BIBLIOGRAFIA

BAUMANN, Renato et al. O Brasil e os demais BRICs: comércio e política. IPEA, 2010.

BELL, Martin; PAVITT, Keith. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. *Technology, globalisation and economic performance*, v. 83137, p. 83-137, 1997.

Bureau International des Poids et Mesures. Disponível em <http://www.bipm.org>. Acesso de maio a setembro de 2015.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei n. 10.973, de 02 de dezembro de 2004. Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. 2004.

_____. CASA CIVIL. Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/Lei/L10.973.htm. Data de acesso: 25 abr 2011.

_____. CASA CIVIL. Decreto nº 5.563, de 11 de outubro de 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Decreto/D5563.htm. Data de acesso: 25 abr 2011. BRASIL. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Portaria MDIC nº 82, de 1º de abril de 2008. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/laf/pdf/LAF000408.pdf>. Data de acesso: 25 abr 2011.

_____. Decreto no 5.563, de 11 de outubro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 out. 2005

_____. Lei 5966, de 11 de dezembro de 1973. Institui o SINMETRO, cria o CONMETRO e o INMETRO, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

_____. Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior instituto nacional de metrologia, qualidade e tecnologia – Inmetro. Portaria nº 165, de 2 de abril de 2013. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 4 de abril de 2013.

_____. Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior conselho nacional de metrologia, normalização e qualidade industrial – conmetro. “Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2013-2017” de 10 de abril de 2013. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/resc/pdf/RESC000246.pdf>, Acesso em Abril 2016.

COSTA, M. D. D.; EPSZTEJN, R. Diretoria De Inovação E Tecnologia E Incubadora Do Inmetro: Planejamento E Processos. Anais do XXXI Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Caderno de Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial. Belo Horizonte, MG, Brasil, 04 a 07 de outubro de 2011

DE OLIVEIRA, Fabrício Augusto. Schumpeter: a destruição criativa e a economia em movimento. Revista de História Econômica & Economia Regional Aplicada – Vol. 10 Nº 16 Jan-Jun 2014

EISENBERG, Rebecca S. "Public Research and Private Development: Patents and Technology Transfer in Government-Sponsored Research." Va. L. Rev. 82, no. 8 (1996): 1663-727. (Symposium: Regulating Medical Innovation.)

FLEURY, A.C.C. A Tecnologia Industrial Básica (TIB) como condicionante do desenvolvimento industrial na América Latina – Estudo preparado para o CEPAL. São Paulo, 2003.

_____. "A Tecnologia Industrial Básica (TIB) como condicionante do desenvolvimento industrial na América Latina." CEPAL, Naciones Unidas, Santiago de Chile (2007).

FREEMAN, Christopher. Innovation and long cycles of economic development. SEMINÁRIO INTERNACIONAL. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, p. 1-13, 1982.

_____.; SOETE, L. A Economia da Inovação Industrial. Campinas, Editora Unicamp, 2008

GALLINA, Renato. A contribuição da tecnologia industrial básica (TIB) no processo de formação e acumulação das capacidades tecnológicas de empresas do setor metal-mecânico /São Paulo, 2009.

GOEL, Vinod Kumar. Innovation systems: World Bank support of science and technology development. World Bank Publications, 2004.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO. Relatório de criação da NIT-Inmetro. Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/inovacao/pdf/relatorio-execucao-projeto-NIT-IN.pdf>>. Acesso em 5 jul. 2014.

_____ Portaria nº 165, de 2 de abril de 2013. Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br/inmetro/pdf/regimento-interno.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2014.

_____ Incubadora de Projetos Tecnológicos e Empresas do Inmetro. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/inovacao/incubadora.asp>. Acesso em Março 2016.

LUNDVALL, Bengt-Åke. Product innovation and user-producer interaction. Aalborg Universitetsforlag, 1985.

MANUAL, DE OSLO. Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Publicação Conjunta da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e Gabinete Estatístico das Comunidades Européias, 2005.

MANUAL, OECD Patent Statistics. Organisation for Economic Cooperation and Development. European Commission-Eurostat, Akapit, v. 24, 2009.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma Análise Sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica.Cadernos de Prospecção v. 1, n. 1, p. 7 – 9. Salvador: EDUFBA. 2008

MCT. Programa Tecnologia Industrial Básica e Serviços Tecnológicos para a Inovação e Competitividade. Ministério da Ciência e Tecnologia. Brasília, DF. MCT, SEPTE, CGPT. 100p. 2001.

MCT & CNI Brasil Inovador: o desafio empreendedor - 40 histórias de sucesso de empresas que investem em inovação. Coordenação Carlos Ganen e Eliane Menezes dos Santos. Brasília.

NAGAOKA, Sadao; MOTOHASHI, Kazuyuki; GOTO, Akira. Patent statistics as an innovation indicator. Handbook of the Economics of Innovation, v. 2, p. 1083-1127, 2010.– IEL-NC 164 p. 2006

RAMOS, PEDRO M. ; Vasconcelos, Flávio H. . Metrology as Factor of Quality, Innovation and Competitiveness.Measurement (London. Print), v. 45, p. 2183-2184, 2012.

SALERNO, M.; DAHER, Talita. Política industrial, tecnológica e de comércio exterior do governo federal (PITCE): balanço e perspectivas. Brasília: Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, 2006.

_____. A política industrial, tecnológica e de comércio exterior do governo federal. Parcerias Estratégicas, v. 9, n. 19, p. 13-36, 2010.

SALLES FILHO, Sérgio. Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972/74) e no I PBDCT (1973/74). Revista Brasileira de Inovação, v. 1, n. 2 jul/dez, p. 397-419, 2009.SOUZA, T. L. . Impactos da metrologia na sociedade e economia. Analytica (São Paulo), São Paulo, p. 10 - 11, 01 maio 2013.

SCHUMPETER, Joseph Alois. Teoria do desenvolvimento econômico. Fundo de Cultura, 1961.

SOUZA, Reinaldo Diaz Ferraz de. Tecnologia Industrial Básica como fator de competitividade. Parcerias estratégicas, v. 5, n. 8, p. 103-126, 2009

SWANN, P. The Economics of Measurement. Report for NMS Review. UK. June 1999, 65p.

TEMPLE, P. e WILLIAMS, G. (2002) Infra-technology and economic performance: evidence from the United Kingdom measurement infrastructure. *Information EconomicsandPolicy* 14, 435–452.

TIGRE, Paulo Bastos. Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil. Campus-Elsevier, 2006.

TONI, Jackson De. Monitorando e avaliando políticas públicas em ambientes de governança compartilhada: lições da política industrial recente. 2015.

UNIDO. Technological Infrastructure – UNIDO’s approach. UNIDO, Vienna, June 2001

WIPO – Strasbourg Agreement Concerning the International Patent Classification. Disponível em: <http://www.wipo.int/treaties/en/classification/strasbourg/> Acesso em: Fevereiro 2016

WIPO. WIPO patent report: statistics on worldwide patent activities. Geneve, World IntellectualPropertyOrganization, 2006