

Tecnologia Industrial Básica como fator de competitividade

REINALDO DIAS FERRAZ DE SOUZA

CONTEXTUALIZAÇÃO

A Tecnologia Industrial Básica – TIB reúne um conjunto de funções tecnológicas de uso indiferenciado pelos diversos setores da economia (indústria, comércio, agricultura e serviços). A TIB compreende, em essência, as funções de metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade (ensaios, inspeção, certificação e outros procedimentos tais como autorização, registro e homologação definidos no ABNT-ISO/IEC – Guia 02). A essas funções básicas agregam-se ainda a informação tecnológica, as tecnologias de gestão (com ênfase inicial em gestão da qualidade) e a propriedade intelectual, áreas denominadas genericamente como serviços de infra-estrutura tecnológica. A importância do desenvolvimento da infra-estrutura tecnológica como suporte à atividade produtiva tornou-se mais visível desde que o país optou pelo modelo de inserção competitiva no comércio mundial, do qual resultou a abertura da economia brasileira à concorrência internacional, no início da década de 90. Hoje é amplamente entendido que as funções da TIB compreendem as chamadas barreiras técnicas ao comércio. Assim, os temas Metrologia, Normalização, Regulamentação Técnica e Avaliação da Conformidade são objeto do Acordo de Barreiras Técnicas da Organização Mundial de Comércio e fazem parte da agenda do Mercosul e da ALCA. Naturalmente, é tema presente na União Européia e em todos os blocos econômicos do mundo, dado seu papel estruturante na organização das funções presentes na produção de bens e serviços e seu impacto no fluxo internacional do comércio.

O FOMENTO À TECNOLOGIA INDUSTRIAL BÁSICA

O termo Tecnologia Industrial Básica - TIB foi concebido pela extinta Secretaria de Tecnologia Industrial – STI, do antigo Ministério da Indústria e do Comércio- MIC, no final da década de 70, para expressar em um conceito único as funções básicas do SINMETRO - Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, às quais se agregou a Gestão da Qualidade. Os alemães denominaram a TIB de MNPQ - *Messen, Normen, Prüfen, Qualität* (explicitando o encadeamento das funções relativas a Medidas, Normas, Ensaios e Qualidade). Nos EUA usa-se o termo *Infrastructural Technologies*.

Para conduzir o processo de capacitação institucional nessas áreas, o Governo Brasileiro concebeu um Subprograma de Tecnologia Industrial Básica dentro do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT, em execução mediante Acordos de Empréstimo com o Banco Mundial desde 1984 (o PADCT III estende-se de 1997 até o ano 2001). O Subprograma TIB vem sendo, desde o seu início, a única fonte regular de apoio à Metrologia, Normalização e Certificação, e Tecnologias de Gestão. Faz parte do TIB, igualmente, sob o tema Tecnologias de Gestão, o PEGQ - Projeto de Especialização em Gestão da Qualidade, que capacitou um número significativo de entidades técnicas e de consultoria, respondendo pelo treinamento de 28.000 especialistas e, de modo indireto, pela difusão do modelo orientado pelo trinômio Diagnóstico, Treinamento (de facilitadores) e a Implantação (de programas de gestão da qualidade), de outros quase 300.000 profissionais; realizou mais de 30 missões técnicas ao exterior (Japão, EUA, Europa), trouxe quase duas dezenas de especialistas ao Brasil e atendeu a mais de uma centena de projetos de implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade Total em empresas e organizações diversas, públicas e privadas. Tudo isso ocorreu no período 1987-1997. Merece destacar que o primeiro curso de formação de Auditores Líderes de Sistemas da Qualidade (*Lead Assessor*) licenciado no Brasil pela BSI – *British Standards Institution*, é fruto do PEGQ. O Subprograma TIB contempla, como funções conexas, além dessas áreas, a Informação Tecnológica e, mais recentemente, a Propriedade Intelectual.

O PADCT-TIB destinou no período 85/96 (PADCT I e PADCT II) um total de US\$ 58,7 milhões investidos da seguinte forma: (i) US\$ 21,6 milhões em metrologia; (ii) US\$ 13,4 milhões em capacitação de recursos humanos em gestão da qualidade (além do PEGQ, uma série de livros¹, filmes, diagnósticos e a realização de cursos nas áreas de qualidade para diversos setores industriais); (iii) US\$ 15,9 milhões em informação tecnológica dando ênfase à criação e consolidação de uma rede de núcleos de informação tecnológica em apoio à indústria (atualmente esta rede consiste de 6 núcleos regionais, 18 núcleos especializados e uma unidade de coordenação localizada no IBICT – Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnológica); (iv) US\$ 3,6 milhões (somente pelo PADCT II) nas áreas de normalização e certificação da conformidade, visando ao desenvolvimento de normas de empresas, de normas de setor e de normas para a certificação de produtos relacionados a saúde, segurança e meio ambiente; (v) US\$ 4,2 milhões para estudos².

¹O primeiro livro texto sobre Gestão da Qualidade Total produzido no Brasil faz parte desta série e serviu de base para o Projeto de Especialização em Gestão da Qualidade (PEGQ).

²Exclui Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira - ECIB, cujo valor de US\$ 1,6 milhão não está contabilizado no total da TIB, por ter rubrica própria no PADCT II.

O PADCT-TIB possibilitou importantes avanços em TIB no Brasil. Na área de metrologia, base técnica para as atividades de normalização e certificação, o Subprograma TIB possibilitou suplantar graves lacunas quer no Laboratório Nacional de Metrologia – LNM, responsável pelos padrões metrológicos primários no país, quer na Rede Brasileira de Calibração – RBC, que reúne os laboratórios de nível secundário credenciados pelo INMETRO, os quais fornecem serviços diretamente à indústria. O Subprograma TIB possibilitou ainda a formação de parcerias entre laboratórios da Diretoria de Metrologia Científica do INMETRO e outros laboratórios, o que resultou na criação do Sistema Brasileiro de Referências Metrológicas (aprovado pelo CONMETRO através do Plano Nacional de Metrologia, em dezembro de 1998), além de ter possibilitado a criação do Programa RH-Metrologia, com parcerias do CNPq, CAPES, da OEA e do setor privado.

Na área de gestão, os esforços do PEGQ contribuíram também para aumentar o número de empresas brasileiras certificadas de acordo com as normas ISO 9000 (sistemas da qualidade) de 18 em 1991, para cerca de 3.700 em 1999 (com um total de mais de 5.000 certificados em 4.600 unidades de negócios), das quais cerca de 130 empresas receberam apoio do PEGQ (destaque-se que o PEGQ visou à implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade Total e não à certificação de Sistemas de Garantia da Qualidade, sendo portanto esse um produto indireto). Esse processo de certificação de sistemas tem sua base na metrologia, na normalização e nos métodos de gestão.

O PADCT vem sendo a principal fonte de fomento à TIB, sendo que no PADCT III o Subcomponente TIB foi organizado em dois conjuntos de atividades somando US\$ 20,3 milhões: Serviços de Infraestrutura Tecnológica e Propriedade Intelectual, tendo como objetivos:

- Harmonização dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade, objetivando o reconhecimento mútuo internacional desses sistemas como meio para facilitar o fluxo de comércio, buscando o princípio de *“uma só norma, um só certificado, aceito amplamente”*;
- Modernização do Sistema Brasileiro de Normalização;
- Estímulo à ampliação das atividades com vistas à Certificação de Produtos, quer no campo voluntário, quer no campo compulsório;
- Estruturação das atividades de Metrologia em Química por meio do apoio à montagem de uma rede de laboratórios voltados para a produção de Materiais de Referência Certificados;

- Difusão das Tecnologias de Gestão (qualidade, meio ambiente, tecnologia, negócios e outras), como fator de competitividade; e
- Suporte ao desenvolvimento de ações na área de Propriedade Intelectual como forma de promover a competitividade.

Algumas referências podem contribuir para a compreensão da importância da TIB:

a) Nos EUA, segundo fontes do governo Norte-Americano, as atividades regulatórias em metrologia, com vistas a minimizar erros de medidas na indústria e no comércio impactam diretamente 52,8% do Produto Interno Bruto;

b) Os diversos mercados estão cada vez mais exigentes quanto a produtos, exigindo a sua certificação por entidades credenciadas e com base em ensaios realizados por laboratórios credenciados e conduzidos segundo normas (campo voluntário) e regulamentos técnicos (campo compulsório). Sem o mútuo reconhecimento desses sistemas entre países, o preço de um produto será acrescido do custo de tantas certificações diferentes quanto forem os mercados de destino;

c) Além da certificação de produtos e serviços cresce significativamente a exigência da certificação de sistemas (da qualidade, de gestão ambiental, de saúde ocupacional e segurança industrial) como condição para que as empresas exportem para outros mercados;

d) A disseminação das funções de TIB, incluindo as modernas técnicas de gestão podem contribuir para um crescimento médio da produtividade industrial em cerca de 6% ao ano, ao longo da próxima década, conforme expectativa da CNI (no período de 91-96, esse crescimento foi da ordem de 8% ao ano, segundo dados da mesma fonte);

e) A metrologia poderá responder pelas necessidades de aprimoramento dos serviços de interesse direto do cidadão. No caso dos serviços de saúde, os países desenvolvidos dedicam particular atenção à calibração de instrumentos tais como eletrocardiógrafos, esfigmomanômetros, termômetros clínicos e outros. Para se ter idéia do impacto da redução de incertezas de medidas ligadas à saúde, cite-se o caso das medições de colesterol nos EUA cujas incertezas foram reduzidas de aproximadamente 18% em 1969 para aproximadamente 5,55% atualmente, com redução de mais de US\$ 100 milhões/ano de gastos com tratamentos equivocados. No Brasil, experiências conduzidas no Rio Grande do Sul mostram que cerca de 80% dos esfigmomanômetros de uma amostragem-teste apresentaram erros de leitura superior a 30%,

indicando a possibilidade de ocorrência de diagnósticos e tratamentos equivocados em níveis preocupantes.

Outros exemplos poderiam explicitar de modo mais amplo os impactos das funções de TIB sobre a economia, a saúde e a segurança. Como exemplo, cite-se a segurança no trânsito, onde os monitores e controladores de velocidade, assim como os etilômetros ainda não estão regulamentados, dificultando a implementação do Código de Trânsito Brasileiro. Vale mencionar aqui que o Ministério da Saúde calculou em cerca de R\$ 27 mil o custo unitário dos acidentes fatais no Brasil (hoje em cerca de 30.000/ano). A ampla utilização de equipamentos regulamentados poderia contribuir para uma significativa redução desses índices.

Estendendo-se os exemplos para os demais campos de aplicação de regulamentos técnicos, pode-se inferir o benefício social e o potencial de economia direta e indireta que poderiam ser proporcionados por uma maior presença da TIB. O mesmo raciocínio se aplica ao campo voluntário, com um conseqüente aumento da proteção ao consumidor. Entretanto, em que pesem os avanços que o País vem experimentando nessa área, ainda é criticamente diminuto o número de produtos sujeitos à certificação compulsória e voluntária no Brasil, representando uma vulnerabilidade do nosso mercado, tanto no que diz respeito às relações econômicas e de consumo internas, quanto no que se refere à exportação e importação de produtos.

Apesar da importância da TIB, vale lembrar que o programa do Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT é o único esforço sistemático de apoio à área nos últimos 15 anos e, reconhecidamente, é o instrumento que vem propiciando os mais importantes avanços do País nesse campo. Importante mencionar também que o Programa Recursos Humanos para Atividades Estratégicas - RHAE e Programa de Apoio à Competitividade e Desenvolvimento Tecnológico - PCDT no âmbito do CNPq são instrumentos de fomento adicionais importantes para assegurar ações relativas a capacitação de recursos humanos de interesse da TIB.

Para que se tenha uma idéia sintética do alcance dessas ações, o Programa RHAE vem possibilitando na área de TIB:

1. A participação do Brasil através da ABNT-CB-25 no Comitê Técnico 176 da ISO-International Organization for Standardization, responsável pelas normas ISO-9000;

2. A participação do Brasil através da ABNT CB 38 (antigo GANA) no Comitê Técnico 207 da ISO, responsável pelas normas ISO 14.000;

3. A implantação, consolidação e expansão das atividades de certificação no Brasil para produtos, processos, sistemas e serviços através do apoio à Organismos de Certificação Credenciados;

4. A preparação de empresas para a certificação de seus Sistemas da Qualidade e de Gestão Ambiental, através de projetos cooperativos;

5. A consolidação de atividades laboratoriais em calibração (metrologia industrial) e ensaios (base técnica para a certificação de produtos), através de bolsas para complementar o quadro de especialistas nessas instituições;

6. A disponibilidade de pessoal técnico de alto nível no INMETRO para atividades de metrologia científica;

A seguir, apresenta-se um resumo dos avanços em Metrologia, extraído de documento da Diretoria de Metrologia Científica e Industrial do INMETRO, no qual se registra ações sobre as quais o PADCT-TIB e os Programas RHAE e PCDT tiveram importante papel.

Fortalecimento do Laboratório Nacional de Metrologia (LNM)

O apoio técnico e financeiro do Subprograma Tecnologia Industrial Básica – TIB, com investimentos da ordem de US\$ 10 milhões destinados a fortalecer, no País, a estrutura da metrologia primária, possibilitou promover a atualização tecnológica do Laboratório Nacional de Metrologia (LNM/INMETRO), permitindo não apenas minimizar carências críticas sinalizadas pela crescente demanda de serviços da indústria brasileira, mas também implantar e desenvolver a necessária conscientização sobre o papel da metrologia em importantes segmentos da sociedade brasileira, especificamente, no âmbito das comunidades ligadas à produção de conhecimento em metrologia, ao desenvolvimento de padrões e à implementação de novas técnicas de medição de interesse da indústria.

Recomendações do Comitê Técnico de Assessoramento em Metrologia

No contexto de vários projetos específicos contemplando as diferentes especialidades da metrologia, a aplicação dos investimentos tomou em conta as recomendações explícitas de um Comitê Técnico de Assessoramento, de nível internacional, especificamente criado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT para subsidiar o Governo Brasileiro nas questões técnicas da metrologia, em particular, no equacionamento das deficiências do sistema metrológico nacional. O Comitê Técnico acompanhou durante todo o desenrolar do PADCT-II o avanço do SINMETRO e sinalizou as prioridades para o fomento à Metrologia.

Estímulo às Atividades de P&D em Metrologia

Com o substancial apoio dos Programas RHA E e PCDT que destinou, no período de quatro anos, bolsas de especialistas para o Laboratório Nacional de Metrologia no valor equivalente a US\$ 7 milhões, foi possível agregar ao quadro técnico do LNM experientes cientistas vinculados a importantes organizações congêneres de países mais industrializados e com maior tradição na prática da metrologia; atrair e motivar jovens cientistas e estudantes de pós-graduação para as atividades metrológicas; dar início ao Projeto Sabático no INMETRO como estratégia para induzir a pesquisa; atrair pesquisadores externos e fomentar, no Instituto e na indústria, a cultura da pesquisa cooperativa de interesse da ciência das medições.

O Programa RH-Metrologia: Indução ao Desenvolvimento de RH em Metrologia

O Programa RH-Metrologia aprovado no âmbito do PADCT-TIB e inteiramente voltado para o desenvolvimento de recursos humanos em Metrologia, proporcionou o aumento da competência profissional no exercício dessas atividades. Do Programa RH-Metrologia resultaram a implementação pioneira de dois cursos de mestrado e outros cursos em fase de articulação, um curso técnico em metrologia, apoio a teses de doutorado e dissertações de mestrado em metrologia, publicações, treinamentos especializados, escolas avançadas, missões técnicas ao exterior, projetos especiais em áreas críticas da metrologia brasileira, elaboração de pesquisas e diagnósticos, caracterizando um portfólio de importantes realizações.

Plano Nacional de Metrologia: Instrumento da Política Metrológica Brasileira

No âmbito nacional, foram significativos os avanços e articulações com vistas ao desenvolvimento da metrologia. Com ampla representatividade nos diferentes segmentos da sociedade envolvidos com a metrologia, implementou-se, por decisão do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO, o Comitê Brasileiro de Metrologia - CBM, órgão de assessoramento para formulação e supervisão de políticas públicas para o setor. Contando com expressiva participação da sociedade, sob a supervisão do CBM (dentre os seus membros, o CBM conta com participação de representantes do MCT e do PADCT-TIB) desenvolveu-se, com o foco na demanda, o Plano Nacional de Metrologia - PNM, no contexto do qual foi estabelecido um criterioso diagnóstico do atual sistema metrológico brasileiro, detalhado o planejamento para o horizonte do ano 2002 e definido um quadro de metas para viabilizar a sua

transformação face ao processo de globalização da economia e aos desafios impostos pelo Programa Especial de Exportações do Governo Federal. O Plano Nacional de Metrologia, produzido em estreita cooperação com a sociedade, oferece um horizonte de continuidade no planejamento estratégico da metrologia.

Ao longo de 1999 um Grupo de Trabalho instituído pelo Comitê Brasileiro de Metrologia identificou as ações prioritárias do Plano Nacional de Metrologia e os agentes responsáveis por sua execução, bem como produziu um Sumário Executivo do Plano.

Credenciamento de Laboratórios, Consolidação da Rede Brasileira de Calibração e Reconhecimento Internacional

No que concerne à atividade de credenciamento de laboratórios de calibração, os avanços e conquistas foram igualmente importantes. Criada em 1983, a Rede Brasileira de Calibração conquistou a credibilidade da marca RBC e evoluiu de 53 laboratórios credenciados em 1994 para os atuais 100, muitos dos quais alcançaram o credenciamento e ampliaram o seu escopo de atuação com o apoio do PADCT-TIB e do RHAE. Rompida a barreira dos 100 credenciados, fica a confiança em que a Campanha Laboratório Credenciado, lançada pelo INMETRO em três regiões do Brasil com apoio das Redes Metrológicas e das Federações das Indústrias, haverá de estimular os 97 laboratórios que hoje já se encontram em processo de credenciamento, para que seja cumprida a meta do PNM de, novamente, dobrar o porte da RBC até 2002.

O escopo do fomento às atividades de TIB no Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT conta também com o concurso de fontes adicionais do próprio Ministério. Assim, no conjunto, o MCT destina à TIB parte dos recursos do PADCT, dos Programas RHAE e PCDT (ambos no CNPq) e parte dos recursos da FINEP/Apoio ao Desenvolvimento da Empresa Nacional - ADTEN (Apoio à Gestão da Qualidade - AGQ) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT. No contexto da implantação dos novos Programas Setoriais, como por exemplo o do Petróleo e Gás Natural, surgem novas fontes de fomento para a TIB, dado que as atividades de Metrologia, Normalização, Avaliação da Conformidade, Tecnologias de Gestão, Propriedade Intelectual e Informação Tecnológica estão intimamente ligadas ao desenvolvimento desses setores.

TIB A E GESTÃO DA QUALIDADE

A complexidade inerente às funções da TIB e sobretudo as interfaces entre essas funções tornam sua compreensão não trivial, em particular entre os não especialistas. Curiosamente, uma grande fonte que muito tem contribuído para uma adequada compreensão da TIB é a função gerencial, em particular a Gestão da Qualidade. Assim, será útil examinar essa função em particular, no escopo desse artigo, limitando-se esse exame, sem dúvida superficial, aos pontos mais diretamente relacionados à Tecnologia Industrial Básica.

De um modo geral podemos fixar a história da Qualidade no Brasil a partir da adesão - não sem traumas - do País ao Sistema Métrico Decimal, em 1862. A adoção do Sistema Métrico de origem francesa implicou também na importação de padrões metrológicos, na sua distribuição pelo território nacional e ainda na adequação do sistema de ensino e dos livros escolares aos novos métodos de medir, com reflexos profundos sobre a organização das atividades econômicas e sobre o cotidiano das pessoas. A efetiva implementação do Sistema Métrico estendeu-se por décadas.

A questão que se coloca é o porquê de se correlacionar qualidade com metrologia. Entendemos que, ao se adotar um sistema de medidas de caráter universal (ainda que por limitações técnicas fundamentado, em seus primórdios, em padrões materializados), substitui-se, com vantagens para o consumidor, um aparato de medições de origem antropomórfica (polegadas, pés, jardas, etc) ou pertencente ao mesmo grau de subjetividade e incerteza.

É fácil inferir que foi um processo marcado por inúmeras dificuldades, uma vez que por trás de todo esse esforço tratava-se de modificar hábitos e culturas há muito arraigados no comércio e no consumidor de então.

Essa origem metrológica, digamos assim, da função qualidade também está presente quando se analisam outros acontecimentos que causaram impacto na história mais recente. A Guerra de Secessão nos Estados Unidos foi um deles: a intercambiabilidade de peças e componentes de fuzis foi considerada fator crítico de sucesso da União, assim como o início da fabricação em massa de automóveis por Henry Ford, para cujo sucesso a intercambiabilidade de partes e peças é considerada mais importante do que a própria invenção da linha de montagem.

Há outras razões, contudo, para se lembrar a base metrológica da *qualidade*. A primeira deve-se ao fato de que a medida, sua exatidão,

repetibilidade e rastreabilidade, é uma das formas de percepção do cidadão em relação à qualidade, uma vez que se manifesta na relação comercial cotidiana; outra, é porque a certificação de Sistemas de Garantia da Qualidade hoje passa a ter forte base metrológica e essa base em diversas grandezas não se refere mais a padrões materializados, mas naqueles resultantes da realização de experimentos fundamentais em Física e Química.

Entretanto, não se pode perder de vista a razão essencial do surgimento e aplicabilidade dos sistemas de gestão: esses modelos gerenciais decorrem da crescente complexidade dos processos produtivos e dos próprios produtos. Os sistemas de gestão, portanto, permitem tratar de forma gerencialmente simples problemas de natureza complexa.

EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE GESTÃO

De um modo simplificado, podemos dizer que a Gestão da Qualidade nasce de duas abordagens: a preocupação com defeitos e falhas de componentes, principalmente de uso militar, de origem norte-americana (Shewart, Juran, Deming, Crosby, Feigenbaum) e inglesa - com o conseqüente desenvolvimento de normas e métodos estatísticos - e a vertente mais conhecida, fundamentada nos conceitos de preço, prazo e desempenho orientados para a satisfação do consumidor, de origem norte-americana e aplicada com êxito no Japão (Deming, Juran, Ishikawa), que surpreendeu o mundo na década de 70 sob o conceito de "revolução gerencial". O tema da *qualidade* reveste-se hoje de um conjunto de técnicas e metodologias de diferentes graus de complexidade; com efeito, já não se pode dissociar a moderna abordagem da *qualidade* das demais tecnologias de gestão - meio ambiente, relações de trabalho (mais especificamente segurança industrial e saúde ocupacional), *marketing*, gestão do *design*, gestão estratégica de negócios entre outras, englobando rótulos e metodologias os mais diversos.

Assistimos assim à convergência de seis grupos de tecnologias de gestão com foco em *qualidade*: aqueles orientados para o desempenho, aqueles orientados pelo custo, aqueles orientados pelo tempo, os modelos de autor, os modelos com base em normas e os modelos sistêmicos (alguns preferem o termo "modelos holísticos").

Essa convergência tem como foco, de um lado o conceito da excelência, campo profundamente trabalhado com a criação dos Prêmios Nacionais da Qualidade em diversos países. Um exemplo extremamente significativo desse fenômeno de convergência da tecnologia gerencial é o documento "Visão 2000" da ISO que preconiza a evolução da família ISO 9000 em direção à *Qualidade Total*, rompendo com uma dicotomia decorrente da abordagem normativa como quesito mínimo, com a

abordagem da *Qualidade Total* preconizando o *Kaizen* (princípio da melhoria contínua) em direção ao conceito de excelência. A família ISO 14000 já nasce com critérios de excelência incorporados na sua formulação. Por exemplo, a norma ISO 14001, que estabelece os quesitos básicos do Sistema de Gestão Ambiental tem sua arquitetura baseada no modelo PDCA (Plan, Do, Check and Action) de gerenciamento. A revisão 2000 da ISO 9000 segue o mesmo caminho.

De outro lado, fica cada vez mais evidente a necessidade de integração dos diversos sistemas de gerenciamento dentro de uma só abordagem, com vistas ao desempenho da gestão organizacional como um todo, mas sobretudo para aumentar a racionalidade daqueles componentes do Sistema Geral de Gestão Organizacional sujeitos à Certificação. Essa última preocupação tornou-se mais evidente com a progressiva exigência (por parte de clientes) da certificação simultânea (de seus fornecedores) segundo diferentes famílias, mais especificamente ISO 9000, ISO 14000 e BS 8800 e os sistemas derivados, tais como o QS 9000 para a indústria automotiva.

Imagine-se esse contexto, por si bastante complexo a ponto de já merecer tratamento da ISO com vistas à racionalização das suas famílias de normas, unido à preocupação com gestão de P&D, gestão de tecnologia, gestão de marketing, etc.

Além dos componentes abordados, há que se considerar também os novos desafios representados, de um lado, pela aceleração do progresso tecnológico e a diminuição do ciclo de vida entre a invenção e o produto novo no mercado, levando as empresas a desenvolverem mecanismos robustos para a gestão do conhecimento; de outro, há todo um processo impondo nova lógica nas relações capital/trabalho. Esse último aspecto apresenta uma complexidade toda especial, advinda do conceito de gestão participativa, com o rompimento definitivo da separação entre o *staff* e a linha de produção e da própria evolução tecnológica mudando os conceitos de emprego e empregabilidade.

Assim, a dimensão humana nas organizações e a capacidade dessas em se manter em contínua aprendizagem completam o quadro de desafios para a montagem de Sistemas de Gestão realmente robustos. Em resumo, a configuração de um Sistema de Gestão que leve em conta todos os enfoques gerenciais de uma organização tem sido denominado pelos especialistas como um Sistema de Gestão Total.

Para tanto, em termos de empresa ou qualquer outra organização, um Sistema de Gestão reunindo as diversas funções gerenciais e integrando estruturas passíveis de certificação (sistemas, produtos, processos, pessoal), deve ter um forte fundamento em TIB. Tendo essa

estrutura de funções encadeadas como eixo principal de um Sistema, a Gestão Total tratará de agregar também a Gestão do Marketing, baseada em técnicas QFD (*Quality Function Deployment*); a Gestão de Custos, com base em técnicas ABC (*Activity Based Costs*) e outras; a Gestão de Tecnologia, incluindo-se a não trivial Gestão de P&D; a Gestão do *Design*, a Gestão do Conhecimento (incluindo o conceito de capital intelectual) e a própria Gestão Estratégica de Negócios, com base em técnicas de *benchmarking* e em sofisticadas técnicas de desenho de cenários.

O grande desafio que se apresenta para os especialistas é o de colocar todo esse aparato de metodologias e técnicas em um modelo simples, de fácil compreensão e funcionamento.

As organizações que lograrem alcançar esse grau de integração entre as diversas famílias de gestão certamente desfrutarão de posição competitiva favorável no contexto do comércio globalizado.

Assim sendo, é correto o entendimento de que as funções da TIB convergem para um tratamento articulado da Função Qualidade em seu sentido mais amplo, assegurado a necessária organicidade de todo o processo que permite evidenciar a qualidade de bens serviços.

ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DE TIB

O presente trabalho não contempla uma referência exaustiva a todas organizações públicas e privadas que tratam do tema no Brasil. É, tão somente, o registro de eventos e situações que procura mostrar o esforço mais do que centenário do País nesse campo, tendo o enfoque da *qualidade* a nortear a exposição.

Uma breve cronologia da história da *Qualidade* no Brasil irá revelar a seguinte sequência de eventos: Gabinete de Resistência de Materiais da Escola Politécnica de São Paulo, em 1899, mais tarde transformado em Laboratório de Ensaio de Materiais(1926), com importantes contribuições para a construção civil; adesão do Brasil à Convenção do Metro em 1921; criação do INT - Instituto Nacional de Tecnologia em 1933, com sua posterior Comissão de Metrologia, em 1938; criação do IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológica do Estado de São Paulo em 1934 (por transformação do Laboratório de Resistência de Materiais); criação da ABNT em 1940; criação do Conselho Nacional de Pesquisas - CNPq, em 1951; criação do INPM - Instituto Nacional de Pesos e Medidas em 1961; criação da Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP, em 1968; criação da STI - Secretaria de Tecnologia Industrial em 1972; criação do SINMETRO - Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial e do INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, em 1973; institucionalização do

SINMETRO e efetiva implantação do INMETRO, em 1979; implantação do Subprograma de Tecnologia Industrial Básica, em 1984; criação do PEGQ- Projeto de Especialização em Gestão da Qualidade, em 1987; lançamento do PBQP - Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade, em 1991; e a modernização das atividades de Normalização, Credenciamento de Laboratórios e Certificação, com as resoluções do CONMETRO de agosto de 1992.

Trata-se de uma cronologia incompleta, uma vez que se limita principalmente aos órgãos públicos. Na área de Gestão, por exemplo, cumpre enfatizar as importantes contribuições da ABCQ - Associação Brasileira para o Controle da Qualidade, da Fundação Carlos Alberto Vanzolini, da Fundação Christiano Ottoni, do IBQN - Instituto Brasileiro da Qualidade Nuclear e de outras instituições com papéis relevantes nesse campo. Igualmente é importante registrar o papel dos Departamentos de Engenharia da Produção das universidades, com contribuições significativas para o desenvolvimento, adaptação e difusão de metodologias de gestão, além, naturalmente, das empresas de consultoria e das entidades associativas que prestam importantes serviços.

Nas áreas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade, a modernização do SINMETRO empreendida a partir de agosto de 1992 determinou que o Instituto encerrasse as atividades de registro de normas, o que ensejou um novo vigor para a ABNT, culminando em um processo de modernização gerencial da Associação como Foro Brasileiro de Normalização, com a conseqüente ação de melhoria sobre a organização e o funcionamento dos Comitês Brasileiros de Normalização – CB e com o estabelecimento dos Organismos de Normalização Setorial – ONS.

A partir de 1992, o INMETRO passa a deixar também as atividades de certificação, limitando-se ao seu papel, nesse campo, ao de Organismo Credenciador. Com isso, há um especial estímulo ao surgimento dos Organismos de Certificação Credenciados – OCC, oferecendo ao mercado boas opções para a certificação de produtos, processos, serviços, sistemas e pessoal.

Quanto à base laboratorial cabe registrar que duas Redes (de Calibração e de Ensaios) comportam hoje, cada uma, cerca de cem laboratórios, todos eles credenciados de acordo com a ABNT-ISO/IEC – Guia 25 e em condições de atender ao sucedâneo desse Guia que é a Norma ISO/IEC-17025.

A propósito, registre-se que o credenciamento de organismos de inspeção e de certificação se faz rigorosamente de acordo com os Guias ABNT-ISO/IEC correspondentes.

Em resumo, a qualidade no Brasil (vista com sentido amplo) nasce de um conjunto de preocupações em torno de transações comerciais; passa pelos primeiros esforços de desenvolvimento tecnológico; se estende pelas iniciativas de qualificação de fornecedores levadas a cabo por empresas estatais, com destaque para o Programa Nuclear (em cujo escopo se introduziu no País o conceito de OSTI - Organismo de Supervisão Técnica Independente, ancestral dos atuais OCC - Organismos de Certificação Credenciados) e a Petrobrás; integra as ações de fomento à Tecnologia Industrial Básica empreendidas pela extinta STI do antigo MIC e, finalmente, encontra a grande expansão com o processo de abertura da economia para a qual foram criados instrumentos e mecanismos, com destaque para o PBQP- Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade, no início dos anos 90.

Há um aspecto extremamente significativo nessa pequena cronologia: o Brasil foi o primeiro, e é um dos poucos a possuir um sistema integrado que trata da *core área* de TIB (Metrologia, Normalização e Avaliação da Conformidade) dentro de uma mesma estrutura, o SINMETRO, orientado por um colegiado de nível ministerial, o CONMETRO - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, tendo o INMETRO como entidade central do sistema e executado por diversas entidades que respondem por papéis específicos, vários deles objeto de credenciamento pelo Instituto, como são os Organismos de Certificação (produtos, sistemas e pessoal), os Organismos de Inspeção e os Laboratórios de Calibração (Rede Brasileira de Calibração) e de Ensaios (Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios). Nessas áreas o INMETRO cumpre a função de *single voice accreditation*, de acordo com a lógica seguida pela maioria dos países e consagrada nos foruns internacionais que tratam da matéria.

Ainda como parte dos esforços de modernização do SINMETRO, o CONMETRO passou a contar com uma estrutura de Comitês Técnicos em caráter de assessoramento que são: o Comitê Brasileiro de Metrologia - CBM, o Comitê Nacional de Normalização - CNN, o Comitê Nacional de Credenciamento - CONACRE, o Comitê Brasileiro de Certificação - CBC, o Comitê Codex Alimentarius do Brasil - CCAB e o Comitê de Coordenação de Barreiras Técnicas - CBTC. Os Comitês tem ampla representação de todas as partes envolvidas (do governo e do setor privado) e tem como atribuição propor ao CONMETRO as políticas, diretrizes e orientações estratégicas para as respectivas áreas.

Nesse sentido, o CBM produziu em 1998 um Plano Nacional de Metrologia; o CNN encarrega-se do Plano Nacional de Normalização, a partir de proposições da ABNT e dos seus CB's e ONS; o CONACRE está tratando de estruturar um Sistema Brasileiro de Laboratórios; e o CBC trabalha em torno de um Plano Brasileiro de Certificação. São

esforços importantes, nenhum deles plenamente consolidado, mas que sinalizam no sentido de uma maior organicidades dos respectivos sistemas. Importante enfatizar que esses esforços, além de conferir maior transparência ao processo, permite maior grau de entendimento dessas atividades pela sociedade e representam instrumentos que poderão facilitar o relacionamento do País com seus congêneres no exterior.

É importante registrar também que o Brasil vem tomando medidas concretas no sentido de dar cumprimento às obrigações decorrentes da Organização Mundial do Comércio - OMC no que diz respeito às notificações de regulamentos técnicos emitidos pelo Governo. Essa atividade é cumprida pelo INMETRO, no seu papel de *enquiry point* (ponto focal para as notificações), de acordo com as diretrizes tratadas no âmbito do CBTC/CONMETRO.

Cabe mencionar também que as atividades do SINMETRO foram organizadas e implementadas quando o Brasil vivia plenamente o modelo de substituição de importações, com a forte presença das empresas estatais estimulando o desenvolvimento tecnológico industrial e as atividades de suporte técnico nas áreas de TIB. Assim, o SINMETRO representa uma boa arquitetura para o segmento industrial. Por conseguinte, há outros sistemas operando segundo a lógica de setores específicos, como são a Agricultura, a Saúde, o Meio Ambiente, a área Nuclear, Aeronáutica, Transportes, Trânsito, etc., muitos deles dispendo de estruturas de avaliação da conformidade que operam segundo maior ou menor grau de aderência ao contexto do SINMETRO.

Esse, entretanto, é um capítulo que comportaria um artigo técnico mais específico, que venha a abordar a conveniência de se convergir para a organização dessas atividades em um único grande sistema ou se é mais interessante um modelo que contemple a convivência harmônica de diferentes sub-sistemas. No Brasil estamos mais próximos desse segundo modelo.

Não há um único formato *a priori* relativo à organização sistêmica das atividades de TIB, mas a evolução do processo de integração comercial em escala global terminará por ensejar essa discussão.

TIB E O PROCESSO DE INTERNALIZAÇÃO DA ECONOMIA

O Brasil experimenta quatro grandes aprendizados no campo da integração comercial em escala global: a construção do MERCOSUL - Mercado Comum do Sul, a construção da ALCA - Área de Livre Comércio das Américas, a integração do MERCOSUL com a União Européia e a participação na Organização Mundial do Comércio - OMC. Em todos esses processos há uma preocupação muito grande e muito objetiva para com as chamadas barreiras técnicas ao comércio.

Com a diminuição ou mesmo eliminação das barreiras tarifárias, consequência do término da Rodada Uruguai do GATT e da criação da OMC, uma eventual proteção (legítima ou não) de mercados tende a recair sobre as áreas de normalização e regulamentação técnica, tendo numa ponta a avaliação da conformidade (e os consequentes Sistemas de Garantia da Qualidade Certificados e a Certificação de Produtos) e na outra, a Metrologia. A complexidade que cerca esse campo é de tal ordem que a OMC propôs aos países membros o Acordo de Barreiras Técnicas, ao qual o Brasil aderiu.

A lógica que orienta esse processo é a seguinte: se o que importa nas transações comerciais é a qualidade (certificada) de produtos e serviços, há para isso o aparato de avaliação e certificação da conformidade, com base nos laboratórios de ensaios. Essa estrutura fundamenta-se em normas e regulamentos técnicos que, por sua vez, fundamentam-se na metrologia. Para se ter uma idéia 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.

Assim sendo, as estratégias de participação de um país no comércio internacional tem que, necessariamente, tomar em conta a infra-estrutura de serviços tecnológicos disponível em termos de metrologia, normalização e avaliação da conformidade. Nesse contexto, podem ser importantes os arranjos sub-regionais de modo a permitir que dois ou mais países compartilhem recursos de infra-estrutura tecnológica, especialmente em áreas como a Metrologia Científica onde os investimentos requeridos em laboratórios, equipamentos e formação de pessoal em nível de doutorado são muito elevados.

A questão é muito mais complexa do que parece à primeira vista. Com efeito, os países, os blocos econômicos e suas organizações nacionais, sub-regionais, regionais e internacionais (por exemplo: ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas; CMN - Comitê MERCOSUL de Normalização; COPANT - Comissão Panamericana de Normas Técnicas; e ISO - *International Organization for Standardization*, respectivamente) têm se preocupado com temas como o reconhecimento mútuo dos sistemas de normas e avaliação de conformidade, sem o que poderá haver um brutal travamento do fluxo de comércio.

Há muito já se abandonou a idéia de unificação dos sistemas, reconhecendo que há diferenças entre os modelos em uso nos diversos países que transcendem a questão puramente técnica. A tônica hoje é a harmonização dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade, tomando-se em conta as peculiaridades de cada modelo

organizacional dessas atividades. Nesse sentido, trabalha-se ativamente no plano internacional no estabelecimento dos Acordos de Reconhecimento Mútuo, os MRA.

Por outro lado, há que se considerar também que a norma é uma fotografia da tecnologia estando, portanto, em constante evolução. Da mesma forma, a metrologia que lhe serve de base também evolui rapidamente, do universo das medidas materializadas para o universo da Física e da Química, em escala sub-atômica, através da realização (experimentos controlados, reprodutíveis e repetíveis). Esse processo, altamente complexo e dinâmico, exige uma considerável capacitação na chamada ciência das medições (o PTB na Alemanha e o NIST nos EUA têm, cada um, mais de 500 PhDs em atividades de laboratório).

Em consequência, mesmo um serviço de calibração que serve de suporte a um Sistema de Garantia da Qualidade certificado tende a ter base científica não trivial. O mesmo grau de complexidade refere-se às atividades de normalização, cada vez mais relativas ao desempenho e cada vez menos prescritivas.

Dentro de uma abordagem mais moderna, a nossa tendência é a de encarar a metrologia, normalização e avaliação da conformidade não como barreiras técnicas, mas como ferramentas para a construção de relações comerciais duradouras, posto que essas deverão resultar de acordos de reconhecimento mútuo dos sistemas nos diversos países.

O processo de regulamentação técnica merece uma consideração especial, pois o Acordo de Barreiras Técnicas da OMC reconhece o interesse legítimo dos países em regulamentar as atividades relativas à saúde, à segurança, ao meio ambiente e à prevenção de práticas enganosas.

No passado o regulamento técnico tinha as características de uma “norma compulsória”. Esse era inclusive o termo empregado pelo SINMETRO. Hoje, tem-se que os regulamentos devem ter como base a norma técnica. As modernas diretivas da União Européia inclusive preconizam que os regulamentos devem restringir-se aos quisitos essenciais que atendam aos interesses legítimos, tendo o aparato da metrologia, da normalização e da avaliação da conformidade como suporte técnico.

O Brasil tem ainda muito o que investir no sentido de aprimorar processo de regulamentação técnica do País. Esse é um esforço não trivial já ensaiado algumas vezes, mas que enfrenta dificuldades. De um lado, exige que se explore adequadamente as diferenças entre as funções, notadamente entre normalização e regulamentação técnica; de outro,

vai exigir um conjunto de orientações técnicas sobre elaboração e edição de regulamentos dentro de um enfoque moderno. Além disso, deve investir na formação de uma cultura comum a todas as entidades que detém atribuições regulatórias. A efetiva participação do Brasil no comércio internacional deve conduzir a um tratamento tecnicamente integrado dessas questões.

A TIB NO MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Como síntese do que foi apresentado neste trabalho conclui-se que o MCT tem e continuará tendo importante papel no fomento das atividades da TIB no Brasil. Os recursos advindos com os novos fundos oriundos de setores em fase de flexibilização e de privatização ampliam potencialmente o escopo do fomento, especialmente num momento em que as fontes tradicionais sofrem restrições orçamentárias em razão da crise fiscal do Estado. Entretanto, novas oportunidades se apresentam e são analisadas a seguir.

Novo Papel do MCT na Tecnologia Industrial Básica

O MCT teve seu escopo de atuação significativamente ampliado com a incorporação das responsabilidades do extinto MEPE – Ministério Extraordinário de Projetos Especiais, notadamente nas áreas espacial e nuclear, no que se refere à Tecnologia Industrial Básica.

Essas áreas são fortemente demandantes das funções da TIB na organização das suas atividades bem como no exercício das suas atribuições legais. Em consequência, o MCT passa a ter novas responsabilidades normativas e regulatórias nesses campos.

Assim, é digno de nota que:

- o MCT passa a se responsabilizar por duas atividades em metrologia científica, a de Tempo e Frequência no Departamento do Serviço da Hora – DSHO, do Observatório Nacional (já exercidas anteriormente) e a de Radiações Ionizantes no Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes – LNMRI do Instituto de Radioproteção e Dosimetria – IRD, da CNEN, no contexto do LNM – Laboratório Nacional de Metrologia. As atividades de metrologia científica representam grande importância estratégica, pois delas derivam o desenvolvimento, realização, guarda e disseminação de padrões primários;
- o Observatório Nacional - ON cumpre ainda a função de disseminação da referência nacional em gravimetria, detendo o padrão secundário que efetua a “linha de calibração” de referência das estações que fazem

a mensuração da força de gravidade (G), fundamental para a execução das atividades que envolvem massa, força, pressão e outras grandezas que demandam o cálculo da força gravitacional. Vale destacar que o Observatório Nacional detém a competência técnica para responder por uma futura disseminação do padrão primário nessa área. Ainda com relação ao Observatório Nacional, o mesmo realiza a verificação do norte magnético nos aeroportos brasileiros, o que confere à instituição um leque abrangente de atuação em metrologia;

- o Instituto Nacional de Tecnologia - INT dispõe de laboratórios credenciados no âmbito da Rede Brasileira de Calibração – RBC e da Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios - RBLE. Em convênio com o INMETRO e PUC-RJ atua também no desenvolvimento de padrões primários na área de dureza. O INT tem ainda um papel histórico importante, pois sediou a Comissão de Metrologia (1938) que precedeu ao INPM e ao INMETRO. Através do Decreto de 1938, o Instituto passou a deter os padrões primários, cabendo ao Observatório Nacional, em convênio com o INT, os padrões de tempo, no escopo do mesmo instrumento legal. Hoje, o DSHO/ON desenvolve atividades em articulação com seus melhores congêneres do exterior que ultrapassam em muito, em valor estratégico e econômico, a missão original de disseminação da hora legal brasileira;

- o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE dispõe de laboratórios de calibração credenciados na RBC e as Indústrias Nucleares do Brasil - INB/CNEN dispõem de laboratório de ensaios credenciado na RBLE; o Laboratório de Integração e Testes – LIT, do INPE, pode inclusive pretender de uma maneira formal o desenvolvimento e disseminação de padrões avançados, dentro da nova lógica do SBRM – Sistema Brasileiro de Referências Metrológicas, proposta pelo Plano Nacional de Metrologia já aprovado pelo CONMETRO e atuar como referência metrológica nacional no âmbito do LNM;

- a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT tem a expectativa de que o Comitê Brasileiro responsável pela normalização na área nuclear seja dinamizado ao máximo, em conformidade com os esforços da CNEN, bem como tem expectativa de que a demanda por normas na área espacial tenha tratamento sistemático, dado o seu impacto no mercado envolvendo artefatos da área aero-espacial. A Agência Espacial Brasileira - AEB e o INPE tem emprestado um grande dinamismo a tudo que se refere à normalização na área espacial em articulação com o CTA, implantando as Comissões e Grupos de Trabalho à semelhança do Comitê Técnico da ISO que trata da matéria. A AEB está estudando também o lançamento das bases para um processo de certificação na área espacial. Importante destacar que a CNEN integra o CB-20 da ABNT (Energia

Nuclear), assim como a AEB e INPE integram o CB-08 da ABNT (Aeronáutica e Espaço);

- as áreas espacial e nuclear demandam atividades normativas e regulatórias que devem estar cada vez mais em sintonia com os fóruns internacionais e cujo processo de avaliação da conformidade deve guardar coerência com os modelos vigentes, os quais devem caminhar para a convergência de procedimentos, conforme apontam os fóruns que tratam do assunto. Em particular, cumpre assinalar que o processo de regulamentação técnica e avaliação da conformidade no setores nuclear e espacial devem operar como subsistemas independentes, porém guardando sintonia com o SINMETRO e utilizando-se da mesma infraestrutura de laboratórios de calibração e ensaios no âmbito da RBC e RBLE;

- a Fundação Centro Tecnológico para Informática - CTI, vem investindo substancial esforço nas atividades relacionadas com a qualidade de hardware e de software, estando em posição de assumir papéis explícitos tanto no que se refere à constituição e obtenção do credenciamento da base técnica para a certificação a ser exercida por outros organismos, quanto a própria atividade certificadora, se o cumprimento dessa última atividade não conflitar com os objetivos institucionais no campo de P&D e assistência técnica. Destaque-se que essas atividades estão intimamente ligadas à P&D de produtos, processos e sistemas;

- o MCT, reunindo agora atividades de fomento e atividades técnicas específicas de maior monta, assume outro papel mais amplo no âmbito do CONMETRO/SINMETRO;

- a presença das entidades do MCT em fóruns técnicos, por sua vez, deve ser objeto de uma programação coordenada, com base em uma orientação estratégica unificada. A participação nesses fóruns é condição indispensável à proteção de interesses legítimos nos campos da metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade, sobretudo nas áreas em que o MCT passa a ter atribuições sobre as atividades-fins, como são as áreas espacial e nuclear.

Cooperação Internacional

a) Participação em Fóruns e Atividades de Cooperação Técnica

No que se refere à cooperação internacional vale destacar o envolvimento do MCT e das suas entidades em diversos fóruns técnicos e de integração econômica, em atividades relacionadas com a TIB, bem como em atividades de cooperação técnica entre laboratórios envolvendo notadamente o INT, o DSHO/ON, o IRD/CNEN, as INB/CNEN e o LIT/INPE.

Esse elenco de atividades envolve uma agenda bastante complexa e que enseja uma ação articulada, visando o amplo aproveitamento dos resultados internamente ao MCT e também no meio externo, notadamente junto às entidades de P&D e ao meio empresarial. O papel do MCT nesses campos, além de ensinar o cumprimento de compromissos e responsabilidades técnicas específicas, apresenta uma oportunidade valiosa para promover o efetivo envolvimento da infra-estrutura de C&T disponível nas universidades e centros de pesquisa com os temas da TIB, com reflexos quase imediatos na melhoria dos cursos em especial nos campos das Engenharias, Química e Física.

b) Oportunidades de Difusão da Competência Técnica Brasileira

As discussões que se desenvolvem no âmbito da ALCA e em particular no Grupo de Negociações de Acesso a Mercados – GNAM, relativas a Normas e Barreiras Técnicas ao Comércio levou o Brasil (MCT, MDIC, MRE) e propor ao MERCOSUL e este à Presidência do GNAM, um amplo programa de Cooperação, Assistência Técnica e Capacitação de Recursos Humanos, com foco na facilitação de negócios.

Partiu-se da premissa de que os acordos comerciais deverão ter como base o mútuo reconhecimento dos sistemas nacionais de metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade dos 34 países do hemisfério, sem o que poderia haver entraves concretos ao fluxo de bens e serviços, notadamente pelas discrepâncias em exigências normativas e regulatórias. Provavelmente essas ações deverão ser conduzidas em bases bi-laterais.

Devido às assimetrias entre as economias das regiões, é de todo conveniente que as estruturas da TIB sejam objeto, o quanto antes, de um esforço de cooperação, utilizando-se (principalmente as economias menores) de fundos de agências multilaterais. O BID, por exemplo, já sinalizou com um fundo conforme registrado na Declaração Ministerial de Toronto (novembro/99).

Nesse quadro, o Brasil é uma liderança, já vem atuando pontualmente em assistência técnica a alguns países e pode dinamizar esse esforço, sistematizando-o e oferecendo um calendário de oportunidades, eventos e consultoria técnica especializada para a capacitação técnicas nas áreas de TIB.

Com vistas a compor esse quadro, o MCT/SETEC e o MDIC/STI encomendaram à ABIPTI um primeiro mapeamento da capacidade de oferta de Assistência Técnica e Capacitação de RH por parte de entidades brasileiras. Essa ação está em curso e seu potencial pode ser resumido em:

- Ampliação do escopo de atuação dos institutos de pesquisa tecnológica e das organizações atuantes em TIB;
- Constituição de um mecanismo de reforço do relacionamento técnico entre entidades brasileiras e estrangeiras;
- Criação de um campo propício à constituição de negócios de natureza tecnológica, quer entre entidades técnicas, quer entre empresas;
- Maior presença brasileira no cenário internacional, nas áreas de atividades da TIB.

CONCLUSÃO

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

O Brasil hoje é uma liderança reconhecida nas Américas, no que se refere à TIB, dado o alto grau de coerência entre a organização dessas atividades no País e as modernas tendências internacionais.

As funções de Tecnologia Industrial Básica (metrologia, normalização, regulamentação técnica e avaliação da conformidade) constituem a essência das chamadas barreiras técnicas ao comércio. Como instrumento de facilitação de fluxo de comércio, os países têm discutido nos fóruns internacionais o mútuo reconhecimento dos seus sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade, de modo a propiciar a aceitação dos certificados da conformidade emitidos por um organismo credenciado em outros mercados, desonerando o custo de bens e serviços.

Esse enfoque mais moderno é baseado num tripé onde estão presentes a Competência, a Confiança e a Consistência entre entidades técnicas, laboratórios, organismos certificadores e organismos credenciadores (na maioria dos Países a cargo de organismos governamentais).

Ao MCT nesse contexto cabe, ao lado da já tradicional atribuição de fomento do Ministério à área, também o papel de executor de atividades normativas e regulatórias de responsabilidade de algumas de suas Agências, especificamente CNEN e AEB. Ao combinar o fomento com a execução de atividades fins o MCT assume um papel de maior destaque no contexto das diversas atividades de TIB hoje executadas sob a responsabilidade de vários Ministérios integrantes do CONMETRO,

bem como de alguns órgãos governamentais não integrantes daquele Conselho de nível ministerial.

BIBLIOGRAFIA

- DIAS, José Luciano de Mattos – Medida, Normalização e Qualidade - Aspectos da História da Metrologia no Brasil - INMETRO e Fundação Getúlio Vargas - 1998
- FELIX, Júlio César - A Metrologia no Brasil -Ed. Qualitymark, 1995
- FLEURY, Afonso C. e FLEURY, Maria Tereza Leme - Aprendizagem e Inovação Organizacional - Ed. Atlas, 1995
- FONSECA, Renato; Carvalho Jr, Mário C. [et al.] – Barreiras Externas às Exportações Brasileiras. - FUNCEX, 1999
- ISO – Internacional Organization for Standardization – Certification and Related Activities - ISO, 1992
- TEBOUL, James - Gerenciando a Dinâmica da Qualidade - Ed. Qualitymark, 1991
- WILSON, John S.; GODFREY, John M.; SEVCIK, Patrick - Standards, Conformity Assessment, and Trade - Into the 21st Century - National Research Council, EUA - National Academy Press, Washington/DC, 1995
- WOMACK, James; JONES, Daniel T.; e ROOS, Daniel - A Máquina que Mudou o Mundo - Massachussets Institute of Technology - Ed. Campus, 1992

Resumo

Nos anos mais recentes, intensificam-se as chamadas barreiras técnicas ao comércio, compreendidas pela Metrologia, Normalização, Regulamentação Técnica e pelos procedimentos de Avaliação da Conformidade (Ensaio, Inspeção, Certificação e outras formas adotadas com o propósito de avaliar o cumprimento de requisitos técnicos especificados para produtos, processos, sistemas e serviços).

No Brasil esses temas são tratados sob o conceito de Tecnologia Industrial Básica – TIB, para qual o Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT tem mantido linhas de fomento de forma regular ao longo dos últimos 16 anos, com expressivos resultados alcançados.

Os temas compreendidos ao âmbito de TIB são conduzidos principalmente no âmbito do CONMETRO – Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, mas também estão a cargo das demais autoridades regulatórias do País, com destaque para a Agricultura, Saúde, Meio-Ambiente, Área nuclear, Aeronáutica e Espaço, Trânsito, Transporte e outras, conformando sistemas específicos.

Ao MCT cabe, além das ações de fomento, o exercício de atividades regulatórias na área nuclear e espacial por conta de suas atribuições. Neste artigo são discutidos os papéis desempenhados pelas diversas instâncias que compõem a TIB no Brasil.

Abstract

The process of internationalization of economy, intensified after the end of the Uruguay Round of GATT and the creation of the World Trade Organization-WTO, has provoked a gradual reduction of the tariff level in trade relations. At the same time, there was an increase in the so-called technical barriers to trade here including Metrology, Standardization, Technical Regulation and Conformity Assessment Procedures adopted

whit the purpose of assessing the fulfilment of technical requirements related to products, processes, systems quality, environment and services. In Brazil, these areas are encompassed by the Basic Industrial Technology (TIB) activities which has been receiving a long- standing line of investment in a specific support program from the Ministry of Science and Technology – MCT for almost two decades now. Besides the responsibility for financial support in actions included in the TIB Program, the sphere of action of the Ministry of Science and Technology also includes regulatory activities in the nuclear and spacial areas, the maintenance of metrological and testing laboratories, as well as na effective participation in the efforts of technical standardization. The article discusses the various aspects compused by TIB, institutions an Brazil.

O Autor

REINALDO DIAS FERRAZ DE SOUZA é Coordenador Geral de Modernização Tecnológica do MCT e Graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília (1976) reúne também as seguintes qualificações: Especialização em Gestão da Qualidade pela Fundação Christiano Ottoni, da UFMG e pela JUSE - Union of Japanese Scientists and Engineers, do Japão; Treinamento para “Lead Assessor” pela MCG, do Brasil e Batalas Handley-Walker, da Inglaterra; Especialização em Planejamento Físico do Ensino Superior pela FGV - Fundação Getúlio Vargas; Secretário Técnico do Subprograma Tecnologia Industrial Básica - TIB, do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - PADCT (Acordo entre o Governo Brasileiro e o Banco Mundial).