

Capítulo 5

Reflexões finais, conclusões e recomendações

O presente capítulo reúne as principais reflexões desenvolvidas neste trabalho, fundamentando algumas conclusões e formulando recomendações para o fortalecimento de um sistema integrado de serviços metroológicos alinhados com a construção e a prática da cidadania, explicitando, dentre outros, os seguintes tópicos básicos: (i) percepção nova do conceito metrologia; (ii) um efetivo favorecedor da cidadania; (iii) o acervo metroológico legal no Brasil e o Código de Proteção e Defesa do Consumidor; (iv) o papel do Estado na gestão da metrologia; e (v) educação e capacitação em metrologia.

Percepção nova do conceito metrologia

Embora não seja trivial, abstrair-se de paradigmas engessados e pré-concebidos constitui-se pré-requisito às grandes aventuras de descobrimento. No curso de desenvolvimento do presente trabalho, perceber a metrologia como um novo conceito que transcendesse as premissas rigorosamente técnicas do peso certo e da medida exata constituiu-se no diferencial-chave para validar a metrologia como efetivo instrumento de construção e da prática da cidadania. Uma das vantagens de proceder-se à análise de um objeto de conhecimento ainda incipiente para determinada sociedade é o potencial de surpresas que dela advém, bem como o surgimento de polêmica acerca da inteligibilidade da natureza mesma do seu objeto, e da função e da importância que ele pode desempenhar no desenvolvimento social. No caso específico desta pesquisa de mestrado, a primeira surpresa decorreu da constatação, quando das primeiras arrancadas analíticas, de que, embora a questão da metrologia tenha já raízes institucionais de idade considerável, a questão majoritária de que se ocupa – as medições – padece de certo estrabismo pelo fato de restringir sua percepção quase que somente à esfera de sua competência e atuação originais: aos pesos e medidas materiais.

Quer-se crer que, assim vista, a metrologia corre o risco de configurar-se como ciência alijada da compreensão avançada sobre a própria ciência, segundo o que a medida da excelência do seu desenvolvimento é diretamente proporcional aos benefícios que gera para o homem e as sociedades. De fato, constatou-se, em primeiro lugar, que o entendimento da função da metrologia

confinava-se a medir e pesar quantitativamente no âmbito do comércio e da indústria, com finalidade autolimitada a propósitos determinados de que o homem apenas acidentalmente participa. As questões valorativas, que o jargão industrial e empresarial moderno vem denominando qualidade, passaram a configurar o tendão de Aquiles do conceito moderno de metrologia pelo fato de humanizar suas funções, submetendo as medidas e os pesos a um outro parâmetro valorativo só definível a partir da necessidade do homem e das sociedades, assim atuando como aliada não apenas das finalidades lucrativas, mas também dos “lucros” humanos decorrentes de sua aplicação.

Compreendida sua função social de favorecimento e promoção da polis, esclarece-se, como decorrência, sua função política imanente para cujo desempenho deve necessariamente ocorrer o poder público, especificando responsabilidades e definindo com clareza seus agentes, fato que não se pretendeu comprovar de forma inequívoca no âmbito deste trabalho, a despeito das evidências e argumentos construídos em defesa dessa premissa básica.

Numa sociedade de governo democraticamente organizado, em que convivem a força das regulamentações para salvaguarda do bem coletivo e a pujança da iniciativa privada como forma de promoção do desenvolvimento econômico, é necessária a presença singular do Estado também na esfera da produção privada, de sorte a preservar não apenas a qualidade dos produtos e dos serviços, como também o consumo qualificado da polis. Não se trata aqui de maximizar a importância do papel metro-controlador que caberia ao Estado desempenhar. Antes, do potencial de controle de qualidade de vida da polis que a metrologia pode disponibilizar ao Estado para o bom e legítimo desempenho de sua função primária: garantir ao cidadão um padrão-primário de existência cidadã.

Um efetivo favorecedor da cidadania

A mudança na lógica do relacionamento entre as ciências e a metrologia, em virtude do aumento no nível de exigência das relações comerciais provindos do desenvolvimento tecnológico, acabou por determinar a incorporação rápida de conceitos metrológicos no cotidiano do cidadão, como, por exemplo, na composição de propagandas, notícias, manuais e até mesmo em jogos-de-passatempo. Dadas as circunstâncias de que o consumidor é parte integrante do próprio processo de consumo, passou ele a agregar às suas atribuições a ação de gerenciamento desses novos conceitos, objetivando captar para si e, no caso

de um engajamento político maior, também para outrem todos os eventuais benefícios tecnológicos produzidos e consumíveis.

Apesar de positiva, a mobilização da sociedade para compreender as inovações e benefícios que a metrologia pode incorporar nas suas práticas de consumo é ainda tímida, pois faltam-lhe os meios naturais para uma efetiva implementação: uma cultura metrológica consolidada no imaginário social com a participação decisiva do Estado nesse processo.

Na medida que a concepção da metrologia dividir sua função indutora da competitividade com a agregação da noção de valor no processo de consumo e na qualidade de vida, seguramente a participação da própria sociedade no processo decisório e fiscalizador tornar-se-á compulsória, ampliando sua cooperação no gerenciamento das funções de Estado e acelerando a consolidação da cidadania nacional.

O acervo metrológico legal no Brasil e o Código de Proteção e Defesa do Consumidor

Contribuição que se julga também relevante neste trabalho refere-se ao esforço de compilação sistemática da importante documentação relativa à metrologia, anteriormente esparsa: (1) **acervo legal** que documenta a legislação vigente em metrologia e (2) **insumos metrológicos** presentes no Código de Proteção e Defesa do Consumidor, para tanto dirigindo o foco dessa pesquisa documental para diversas fontes de informação sobre o acervo legal dos poderes executivo, judiciário e legislativo.

Embora o País disponha de um acervo legal em metrologia aparentemente robusto (Capítulo 3), constitui fato notório o desajuste entre a infra-estrutura de serviços implementada e as reais necessidades metrológicas. Enquanto o Plano Nacional de Metrologia (PNM) estimou uma demanda de serviços de ensaios capaz de justificar a presença de cerca de 3.000 laboratórios de ensaio e 300 de calibração, a atual matriz laboratorial metrológica brasileira ainda apresenta fortes vulnerabilidades; e.g.: apenas 4 laboratórios¹⁸⁷ vinculados aos Institutos Estaduais de Pesos e Medidas (IPEM) são hoje credenciados pelo INMETRO, autêntico retrato da imaturidade do próprio sistema metrológico nas questões relativas à defesa do consumidor. Na área da saúde, por intermédio da Agência

¹⁸⁷De um total de 25 Estados com Institutos Estaduais de Pesos e Medidas, apenas 4 possuem laboratórios de Metrologia Legal credenciados pelo INMETRO, como são os casos da Bahia, São Paulo, e Paraná (dois laboratórios).

de Vigilância Sanitária (ANVISA), o Ministério da Saúde apenas recentemente passou a estimular a “acreditação” laboratorial¹⁸⁸ criando a Rede Brasileira de Laboratórios Analíticos em Saúde (REBLAS) que congrega em sua atual estrutura apenas 53 laboratórios ou centros de equivalência autorizados a prestar serviços, assim distribuídos: 15 para análises químicas; 37 atuantes em equivalência farmacêutica; apenas 1 para ensaios de proficiência. Embora louvável, o número de laboratórios componentes da REBLAS é inadequado para a demanda em controle dos produtos e serviços sujeitos ao regime da vigilância sanitária, alijando grande parte da população do seletor grupo que tem acesso a produtos e serviços de qualidade comprovada. Na área de alimentos, sob o controle do Ministério da Agricultura, ainda mais incipientes são as iniciativas, carecendo o País de um sistema formal de reconhecimento da competência laboratorial, ainda distante de conquistar o reconhecimento internacional.

Quando se analisa a estrutura disponível para viabilizar as atividades regulamentadas não de ser consideradas também as atividades de avaliação de conformidade de produtos ou serviços (certificação, inspeção, etiquetagem e ensaio). Até meados de setembro de 2002, o INMETRO credenciou 26 Organismos de Certificação de Produto (OCP) e 82 Organismos de Inspeção Credenciados (OIC), sendo: 1 para extintor de incêndio; 8 para produtos perigosos; 1 para sistemas da qualidade e 72 atuantes em segurança veicular. Em relação aos serviços de etiquetagem, apesar de serem realizados pelos próprios fabricantes, esses são validados periodicamente por meio de ensaios de controle e de acompanhamento da produção em laboratórios credenciados e/ou Organismos de Certificação Credenciados (OCC), justificando a crescente demanda por laboratórios credenciados para a realização dos ensaios e calibrações, conforme previsto pelo PNM.

Ainda que fosse possível beneficiar-se de uma infra-estrutura “ideal” de laboratórios de calibração e ensaios capazes de assegurar as condições de análise de conformidade à regulamentação metrológica em todo o País, restaria ainda ponderar sobre a eficácia do arcabouço da legislação brasileira relativa às relações de consumo (CDC), que atribui ao Estado, além da responsabilidade pela estipulação das regras de mercado, a criação de mecanismo de informação e formação de cidadãos conscientes de seus direitos de consumidor. Nesse contexto, a criação do SNDC estimulou o fortalecimento organizado de alguns

¹⁸⁸ Questões de natureza política envolvendo o INMETRO, ensejou a ANVISA evitar a denominação “Laboratórios Credenciados” e optar pela nomenclatura “Laboratórios Habilitados” para denominar o reconhecimento da competência técnico-laboratorial.

estados da Federação que já atuavam na defesa do consumidor, servindo de modelo para outros estados e municípios brasileiros, conseqüentemente visando assegurar acesso e participação efetiva da população. Atualmente, cerca de 650 unidades PROCON estão em plena atividade nas diferentes regiões brasileiras (IDEC, 2001), o que vem evidenciar o esforço de descentralização e disseminação feito pelo próprio CDC e, principalmente, a divulgação dos direitos e deveres do consumidor em direção à construção e consolidação da cidadania.

Numa instância mais visionária, alguns estados brasileiros nos últimos anos têm integrado numa mesma Secretaria órgãos que, mesmo com atribuições específicas diferentes, guardam em comum o objetivo da proteção ao consumidor. No âmbito dos temas desta pesquisa que dizem respeito ao binômio metrologia/consumidor, verifica-se que a congregação dos órgãos IPEM e PROCON numa mesma esfera de administração destina-se, dentre outras coisas, a minimizar o raio de interferência política na implementação de medidas de desenvolvimento e consolidação da metrologia para a segurança da cidadania, avanço importante em se considerando a cultura de subserviência da administração pública ao corporativismo local. Embora a simples vinculação de setores da administração pública a uma mesma Secretaria não assegure sua integração devido aos calendários próprios de atividades (metas e orçamentos diferenciados; administração também diferenciada de quadro de funcionários; mudanças específicas de cronograma em função de variáveis da própria política circunstancial) a centralização administrativa de funções de estado similares sinaliza para a economia no dispêndio de recursos e para a sinergia de metas e objetivos. Talvez a eficiência desse tipo de centralização administrativa esteja na dependência de instituírem-se movimentos de convergência real das operações integradas pelos vários órgãos da administração pública nesta área da metrologia aplicada à cidadania, por assim dizer, quer estaduais, municipais ou federais. Neste sentido, considera-se que a especialização e integração planejada desses órgãos sejam, portanto, sinais positivos também para a aceleração da aculturação metrológica contida no CDC, notadamente referente aos aspectos da qualidade de vida como fundamentação básica.

Tendo em vista a celeridade com que se movem a ciência da informação e os mecanismos de gestão do conhecimento, dadas a facilidades dos meios tecnológicos de comunicação, sugere-se uma rápida modernização do sistema de interação entre os diversos órgãos designados para a defesa do consumidor, da qualificação da vida e da cidadania, e daquele destinado ao favorecimento

para o consumidor em tempo ótimo de todos os recursos e informações relativas à otimização da vivência com cidadania, sejam eles via conexão *on-line*, como já dispõem alguns PROCON em rede informatizada, seja via comunicação convencional.

Essa via de comunicação eficiente facilitaria ainda a consulta dos PROCON sobre a viabilidade de os IPEM realizarem perícias e laudos metrológicos que serviriam de embasamento técnico-científico necessário à decisão e aplicação consistente da Lei, bem como o desempenho dos IPEM no seu papel fiscalizador para assistir as providências cabíveis aos próprios PROCON quanto à divulgação e registro de maus fornecedores, propagandas abusivas ou enganosas. Desta forma, um sistema de bancos de dados detalhado possibilitaria controlar os registros de reclamações das relações de consumo, acompanhar o desenvolvimento das audiências, e estabelecer e divulgar o ranking dos setores, fornecedores, produtos e serviços em desconformidade com as normas ou regulamentos técnicos estabelecidos.

Outra vantagem comparativa de uma conexão *on-line* entre os órgãos está na agilização da análise de reclamações e na programação de ações integradas entre PROCON e IPEM, excluindo, inclusive, qualquer possibilidade de intervenções múltiplas e conflitantes entre os órgãos junto aos fornecedores. Tal ação integrada facilitaria o papel conciliador do PROCON nas suas atribuições junto ao Juizado Especial Cível e ao Juizado Comum, que julgam ações relativas ao consumo, otimizando o tempo e o quantitativo processuais.

Outra atividade integrada de otimização estaria na sua capacidade informativa e educativa: apesar de atuarem em esferas federais diferentes (o IPEM é um órgão do SINMETRO, enquanto o PROCON integra-se ao SNDC), ambos têm papel e responsabilidade social na educação. Desta forma, aproveitando a *expertise* de seus profissionais e de suas amplas redes dispersas nos estados, municípios e Distrito Federal, unir-se-iam num esforço conjunto para abordar temas de importância na formação da cultura do cidadão, trazendo a informação para a sociedade na forma de cartilhas educativas, palestras, campanhas, cursos, dentre outros, o que, mais uma vez, eliminaria a duplicidade dos esforços e dos investimentos governamentais aí aplicados.

O papel do Estado na gestão da metrologia

Embora seja hoje de amplo entendimento que ao Estado compete a responsabilidade pela manutenção da infra-estrutura nacional de serviços básicos da tecnologia industrial (metrologia, normalização, avaliação da conformidade, certificação e acreditação, gestão tecnológica etc.) voltados para a qualidade e produtividade, pois deles dependem a eficiência e a competitividade industrial e o desenvolvimento da melhoria da qualidade de vida, dificilmente os instrumentos de apoio governamental serão efetivamente implementados sem que a sociedade perceba claramente a essência da correlação direta que existe entre metrologia e a conquista da cidadania.

Do lado da metrologia persiste ainda grande distanciamento entre a percepção da importância da prática do “peso certo e medida exata”, um conceito aparentemente de fácil compreensão, e a real dificuldade de se implementar e manter uma infra-estrutura de serviços confiáveis capaz de operar o acesso desses serviços para os diferentes segmentos da sociedade. Talvez essa dificuldade deva-se ao fato de ser a metrologia uma ciência complexa que demande não apenas sofisticadas e complexas infra-estruturas laboratoriais, mas, não menos relevantes, aptidão, paciência, disciplina, associadas a conhecimento multidisciplinar e treinamento altamente especializado, permitindo o exercício do rito e da arte de medir. Do lado do Estado, adicionalmente à conhecida escassez de recursos para atender às necessidades impostas por demandas prioritárias, verifica-se ainda falta de sensibilidade política e conhecimento dessa complexa ciência pelos governantes que, via de regra, não ingressaram ainda num estágio mais avançado de aculturação metrológica, assim não contemplando em seus projetos e proposições orçamentárias os elementos-chave que devem integrar o planejamento das atividades de P&D indispensáveis à manutenção e desenvolvimento da infra-estrutura metrológica. Em muitas situações, não se constituindo privilégio do Brasil, verifica-se, ainda, lamentavelmente, o fato negativo de cargos-chave da administração da metrologia nacional serem preenchidos segundo critérios políticos, sem qualquer consideração pela habilidade de gestão ou capacitação técnica em metrologia. Contrastando com a experiência bem sucedida de institutos nacionais de metrologia de países mais industrializados, no Brasil, o planejamento da metrologia carece de uma fundamentação mais pragmática referenciada em estudos e diagnósticos técnicos de impacto econômico e social. Ainda mais lamentável é constatar que, relevâncias técnicas à parte, à medida que a

metrologia ganha maior visibilidade, institutos nacionais de metrologia têm sido alvos de inaceitáveis manobras político-partidárias eleitoreiras.

A exemplo de alguns países industrialmente mais desenvolvidos em que a metrologia partilha da estratégia de desenvolvimento da economia, no Brasil esta questão começa a dar sinais de vitalidade principalmente a partir da década de 80 com a implementação das três Fases (1985-90; 1991-96 e 1997-2002) do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT), que efetivamente consagrou a acertada decisão formalizada pela Lei de criação do INMETRO, em 1973, que levou à construção de uma arrojada infra-estrutura nacional de metrologia no Brasil efetivamente implementada ao longo de um período que já ultrapassa duas décadas, entre cujos resultados pontuais citam-se: (i) definição do terreno do campus do complexo laboratorial de Xerém, em 1974; (ii) primeira formulação do Programa de Metrologia Química, em 1997; (iii) inauguração do centro administrativo, em 1998; (iv) inaugurações intermediárias dos diversos laboratórios que hoje integram o Laboratório Nacional de Metrologia; (v) os recém-sancionados Fundos Setoriais, notadamente o Fundo Verde-Amarelo - devidamente analisado neste trabalho -, que não apenas fortaleceu o apoio governamental às atividades de metrologia, mas, principalmente, uma aculturação da classe política e dos dirigentes institucionais do setor de C&T para a importância da prática da metrologia como insumo do desenvolvimento econômico e social e (vi) início de estruturação, em 2002, de um Programa para Metrologia em Química, anteriormente previsto no Plano Nacional de Metrologia (PNM).

Associe-se a isto a inserção de preceitos de cidadania na nova Constituição Federal de 1988 – a “Constituição Cidadã” –, em que se reconhece o papel da metrologia como instrumento de sua promoção, e ter-se-á um quadro mais nítido do esforço direcionado para a definitiva consolidação da metrologia como instrumento de desenvolvimento econômico e social. O artigo 22, inciso VI, claramente define como competência da União “legislar sobre os sistemas monetário e de medidas”. É de observar-se, entretanto, que, a despeito da menção explícita nessa cláusula, sua regulamentação está aquém do necessário, para cuja consolidação definitiva devem somar esforços unificados os setores produtivos, os setores de produção de conhecimento e de tecnologias, os setores governamentais responsáveis pelas políticas públicas, além daqueles responsáveis pela comunicação e divulgação dos bens e serviços sociais, tanto na esfera privada quanto na governamental.

No contexto do lento processo de maturação associado à consolidação da infra-estrutura de metrologia no Brasil, pode-se afirmar, pela complexidade que lhe é inerente (conforme já caracterizado no Capítulo 4) e pelo valor dos elevados investimentos requeridos à sua consolidação, que a metrologia brasileira avançou de forma considerável, embora ainda excessivamente centrada no fomento governamental. Pelo volume dos recursos necessários para adequar a infra-estrutura de metrologia às reais necessidades ditadas pela crescente demanda de serviços, seria ideal incorporar-se ao esforço governamental uma expressiva contrapartida da iniciativa privada, o que é perfeitamente factível pelo fato de a metrologia determinar expressivo impacto econômico, assegurando retorno a qualquer iniciativa que objetive eliminar não-conformidades e redução das inaceitáveis taxas de desperdício e retrabalho que, hoje, em números globais, estão estimadas em cerca de 10% do PIB dos países industrializados¹⁸⁹. Tais indicadores são tão expressivos que fundamentam a tese de que a maior fonte de financiamento à metrologia reside na própria metrologia, já que trabalhar os desperdícios, reduzir perdas por falta de adequado controle metrológico e expandir os índices de desempenho industrial efetivamente asseguram expressivos retornos econômicos.

Como evidência dessa realidade, destacam-se algumas poucas iniciativas¹⁹⁰ mundiais de privatização de ações básicas da metrologia de referência de países, dentre as quais a recente reformulação da gestão da metrologia primária no Reino Unido, onde o conceituado e tradicional *National Physical Laboratory* (NPL), equivalente do Instituto Nacional de Metrologia, evoluiu para um novo status de operação fundamentada no que denominam GOCO (*Government Owned, Contracted Operated*), que incorpora participação significativa da iniciativa privada e desenvolve-se no contexto do programa “PFI” (*Private Finance Initiative*) objetivando direcionar, de forma pragmática, os esforços da metrologia de mais alta exatidão para as necessidades do mercado, sem entretanto perder o foco da cidadania, conforme evidenciam as linhas mestras de sua missão institucional: *to meet the needs of users in industry and the community by driving up measurement standards, while continuing to work*

¹⁸⁹ Estimativas oficiais da Secretaria Econômica (transformadas em artigo de sensibilização popular sob o título “Fazer melhor com menos”, Jornal do Brasil em 18 de junho/91), Murilo Portugal Filho, Secretário Geral da Presidência da República e Secretário do Comitê Nacional da Qualidade e Produtividade, 1990. Estes dados foram tornados públicos (1990) quando da estruturação do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade.

¹⁹⁰ Existem outras experiências de participação da iniciativa privada na gestão da metrologia junto aos denominados Tigres Asiáticos, experiências essas, entretanto, não abordadas no contexto do presente trabalho.

at the leading edge of measurement research“ (Mission of the National Measurement System of the United Kingdom).

É viável supor que tal empreendimento não tenha ainda se transformado em paradigma universal pelo fato de não ser trivial mensurar de forma explícita os reais benefícios que advêm da prática adequada da metrologia, sendo notável o fato de a missão institucional do *National Measurement System* do Reino Unido ter já compreendido a metrologia não como fim em si mesma, mas como uma ciência a serviço da sociedade.

Evidência similar da efetiva participação da iniciativa privada na metrologia de referência, entendida como papel do Estado, ocorre também nos Estados Unidos, cuja necessidade de desenvolvê-la para as reais necessidades do mercado levou o antigo *National Bureau of Standards* (NBS), criado em 1901 para suprir necessidades de padrões, a transformar-se, em 1998, no hoje conceituado e poderoso *National Institute of Standards and Technology* (NIST), vinculando ao Departamento de Comércio americano. Esta nova denominação decorreu da sanção do *Omnibus Trade and Competitiveness Act*, objetivando ampliar as atribuições de gestão do sistema metrológico do Bureau, ocasião em que passou também a atuar como criador de tecnologias e como responsável pela sua difusão no setor industrial, fortemente mobilizando a captação de projetos cooperativos e investimentos da iniciativa privada em atividades de P&D aplicadas ao setor industrial. O NIST, de invejável quadro de cientistas e vencedor de alguns importantes prêmios Nobel, atrai expressivos investimentos da iniciativa privada que hoje viabiliza estratégicos desenvolvimentos voltados para a competitividade industrial de forte impacto econômico. Cabe destacar que a conquista desse novo modelo somente logrou sucesso pelo fato de ter sido fundamentada em inúmeros estudos e diagnósticos de impacto econômico (ao longo de 12 anos já foram concluídos nada menos que 526 estudos de impacto econômico, caracterizando projetos de valor médio de US\$ 2 milhões cada) desenvolvidos pelo próprio NIST (conforme capítulo 2), evidenciando para o setor privado a importância da sua participação na complementaridade do fomento à metrologia, bem como a tese de que metrologia não é e não pode ser desenvolvida como um bem em si mesmo, mas como ferramenta de transformação e desenvolvimento da competitividade e da melhoria da qualidade de vida.

De forma surpreendente, em outros países do chamado grupo dos “tigres asiáticos”, que também lograram avanços inusitados de sua metrologia de referência, cabe destacar a inversão acelerada na participação da iniciativa privada nos investimentos de pesquisa superando os gastos governamentais. Para ilustrar, menciona-se o surpreendente caso da Coreia do Sul, cujo processo de industrialização se consolidou de maneira notável a partir de subsídios tecnológicos governamentais com estatísticas mostrando uma relação que evoluiu de 97:3 para 18:82, caracterizando a relação investimentos privados/investimentos públicos em C&T (MARINHO, 2001)¹⁹¹.

Já no nível secundário da metrologia, muitas são as iniciativas que lograram sucesso em mobilizar um aumento dos investimentos oriundos da iniciativa privada, fato que poderia ser mensurado pela proliferação de gerências e centros de metrologia e de garantias da qualidade implementados nas empresas-líderes que participam e competem no amplo parque industrial brasileiro. Cabe aqui uma observação da mais alta relevância, as chamadas empresas triunfadoras que se destacaram pela sua capacidade de trabalhar a inovação tecnológica são aquelas que souberam terceirizar a metrologia rotineira, mas que souberam investir na chamada metrologia estratégica, desenvolvendo e internalizando como segredo industrial uma “melhor capacidade de medição” pelo menos uma ordem de grandeza superior àquela praticada por seus concorrentes, dessa forma alijando do mercado empresas e até mesmo nações que não conseguem em tempo hábil acompanhar os impactos tecnológicos decorrentes do rigoroso e acelerado processo de redução nas tolerâncias de engenharia que se reduzem de um fator 3 a cada dez anos, medidas ao longo de um período de trinta anos, conforme explicitam fontes oficiais da metrologia internacional (QUINN, 1995).

No Brasil, o seu instituto nacional de metrologia (INMETRO) perseguiu experiência similar, buscando a assinatura de um contrato de gestão para atuar como agência executiva do governo federal. Embora tenha firmado contrato de gestão, por volta de 1998, com o Ministério ao qual se vincula¹⁹² com previsão de algumas flexibilidades administrativas, tais medidas comprovaram-se insuficientes para viabilizar a captação de recursos privados para o

¹⁹¹ Embora a estatística disponível refira-se a investimentos globais em C&T, pelo perfil de desenvolvimento industrial daqueles países, a relação também reflete investimentos em Tecnologia Industrial Básica.

¹⁹² À época Ministério da Indústria e Comércio e Turismo, hoje Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

desenvolvimento de uma metrologia direcionada às necessidades do mercado. Este é o grande desafio que se impõe às organizações e aos dirigentes dos institutos de metrologia interessados na expansão dos recursos financeiros necessários à complementação dos limitados investimentos governamentais disponibilizados para o setor. A superação de tal desafio requer estudos de demanda, pesquisa de mercado, diagnóstico de impacto econômico, capacidade articulatória de parcerias estratégicas e projetos cooperados de desenvolvimento. Obviamente que agregar ao desenvolvimento e à gestão da metrologia de referência de uma nação expressivas contrapartidas privadas ao esforço governamental resume-se menos à capacidade de gerenciamento administrativo-burocrático do que ao pragmatismo qualificado de políticas respaldadas pela aptidão, competência, elevado grau de comprometimento institucional e liderança natural.

Na realidade, o escopo da atuação de um instituto nacional de metrologia amplia-se à medida que a ciência desenvolve-se e aumentam as demandas por serviços tecnologicamente inovadores. Assim, considerando-se a limitação dos esforços, da capacidade de realização e dos recursos, supõe-se como competência dessas organizações a adesão às práticas de centralização estratégica, de descentralização operacional e da delegação competente de responsabilidade.

No caso da Metrologia Legal no Brasil, essas idéias, embora ainda num patamar inferior ao desejável, estão em prática, uma vez que a diretoria de Metrologia Legal do INMETRO já delega aos Estados a responsabilidade pela fiscalização metrológica. Falta ainda criatividade para explorar oportunidades mais ousadas de descentralização, como assegura a nova Lei 9.933 de 1999, que dispõe sobre as competências do CONMETRO e do INMETRO, possibilitando ao INMETRO celebrar convênios com órgãos e entidades congêneres dos estados, do Distrito Federal e dos municípios para execução, coordenação e supervisão das atividades de Metrologia Legal em todo o território brasileiro (art 3ª, inciso V), preservada a ressalva inscrita no corpo da Lei: *“a delegação das atribuições relacionadas com a Metrologia Legal e a Certificação Compulsória da Conformidade, dotadas de poder de polícia administrativa a outras entidades públicas que reúnam os atributos necessários para esse cometimento”* (art 4º).

Este é um exemplo da flexibilização das funções estatais no setor da metrologia legal que abre espaço para a lucratividade decorrente da agilidade e da eficiência, liberando o Estado da rotina administrativa, permitindo-lhe concentrar-se nas ações técnicas de alto nível e nas articulações políticas de natureza estratégica.

A oportunidade de reflexão viabilizada pelo desenvolvimento deste trabalho e a tendência de transformação na esfera da administração da metrologia em escala mundial, como se observa nas organizações internacionais responsáveis pela Metrologia Científica (BIPM) e Metrologia Legal (OIML) permitem concluir que, no Brasil, ainda é incipiente e pouco ousada a interação entre os principais agentes que atuam no controle metrológico, na fiscalização e nas ações em prol da cidadania e da defesa do consumidor.

Entendendo que Metrologia Legal constitui-se na mais efetiva interface da metrologia com a cidadania e de instrumento de defesa do consumidor, fortemente recomenda-se uma maior descentralização operacional das estruturas de Metrologia Legal – delegação de responsabilidades –, redução da interferência do organismo oficial, sem desprezar, a exemplo do que ocorre na Alemanha e nos Estados Americanos, uma ação descentralizada de maior escala, admitindo-se mesmo a municipalização da Metrologia Legal¹⁹³.

Educação e capacitação em metrologia

A formação de uma cultura metrológica, tal como qualquer outro processo de consolidação de mentalidade, depende de um esforço continuado de aculturação. No entanto, a falta de visão econômica, política e, principalmente, social, resultou em ações apenas esporádicas e elitistas de aculturação em metrologia vivenciadas (no Brasil) ao longo de décadas, excluindo a população em geral dos benefícios adquiridos pelo conhecimento da metrologia. Com o surgimento de um programa governamental explícito, lançado no final da década de 60, de apoio ao fortalecimento da capacidade competitiva da indústria brasileira para vencer os desafios do processo de abertura econômica, a metrologia passou a merecer maior atenção das empresas pelo fato de

¹⁹³ Uma iniciativa alvissareira nessa área é a recente implantação de institutos municipais de metrologia para atuação em metrologia legal. Pioneiramente, foi criado, com sanção de lei municipal, no município fluminense de Macaé, o Instituto Macaense de Metrologia e Tecnologia (IMMT), que já firmou convênio com o INMETRO e vem pleiteando maior responsabilidade na condução da metrologia em nível municipal, objetivando atender melhor às expectativas regionais e atribuir maior agilidade à implementação da metrologia como instrumento de cidadania e de defesa do consumidor.

constituir-se no calcanhar de Aquiles das organizações compelidas a atuar em mercados externos mais competitivos.

Visando vencer os novos desafios, cujo gargalo vem estrangulado pela qualidade insuficiente da infra-estrutura laboratorial e pela carência na esfera da capacitação profissional em metrologia, a preocupação central das organizações resvalou para o governo, sinalizando para a franca necessidade de fomentar a educação em tecnologia industrial básica, instrumento eficaz por excelência de capacitação profissional e de formação de cultura metrológica nos seus mais variados matizes.

Matéria já discutida nos fóruns do Sistema Inter-Americano de Metrologia e também objeto de reflexão no Plano Nacional de Metrologia, é consensual o entendimento de que ensino de metrologia, pelo caráter multidisciplinar que lhe é inerente, deva ser implementado em cursos de nível médio, profissionalizante, ou como programas de especialização e de mestrado, não se justificando por ora sua inserção nos cursos de graduação ou de doutoramento. A sua forte interdisciplinaridade dificulta no momento a implementação de programas específicos de Doutorado em Metrologia devido aos altos custos de investimento e empecilhos naturais à estruturação acadêmica e física de empreitada de tamanho porte, em se considerando o ineditismo de tal missão e a atual conjuntura econômica nacional.

Embora fundamentais para o fortalecimento da metrologia científica, teses de doutorado em metrologia são estimuladas a se desenvolverem no ambiente dos programas acadêmicos de Física, Química e Engenharia já existentes, em função da especialidade inerente ao foco da pesquisa pretendida. Em resumo, defende-se e estimula-se o desenvolvimento de teses de doutorado em Metrologia e não a consolidação de Programas de Doutorado em Metrologia.

O presente trabalho, ao retratar a experiência brasileira em metrologia, descreveu também o importante papel das políticas de fomento da metrologia como estratégia de consolidação desta ciência em seu campo e domínio de saber. No entanto, apesar do registro das primeiras experiências planejadas de fomento à formação regular de metrologistas, a criação em 1996 do Programa de Mestrado em Metrologia para a Qualidade Industrial da PUC-Rio é o único programa de formação de recursos humanos específicos em metrologia que iniciou-se e estabeleceu-se no setor privado de educação em metrologia, mesmo tendo inicialmente recebido recursos públicos para sua implantação. Demais

iniciativas, tanto em nível técnico, quanto no de especialização ou mestrado, são experiências subsidiadas por escassos fomentos governamentais. Nesse cenário, percebe-se que a formação educacional gerida pelo setor privado ainda não despertou para as inúmeras oportunidades decorrentes da profissionalização capacitada em metrologia. Fatores, como custo elevado de implantação de infra-estrutura para realização do curso; falta de instrutores capacitados; falta de divulgação para formação de demanda e, principalmente, rarefação em cultura metrológica nas instituições de ensino, são percebidos como “estorvos” e não como desafios naturais a qualquer tipo de vanguarda do conhecimento ou pedagógica. Portanto, é legítimo supor, em face das considerações analisadas, que o ponto de maturação do processo de formação de recursos humanos em metrologia não foi ainda atingido.

Exceto pela experiência inovadora do SENAI, que vem implementando a inserção da metrologia em todos os seus cursos, formatando disciplinas de metrologia e mesmo cursos de metrologia na sua rede nacional de ensino, percebe-se, pelos dados do Quadro 4.5, que o esforço global da educação em metrologia concentra-se basicamente nas regiões Sul e Sudeste, muito embora ressinta-se desse tipo de experiência no estado de São Paulo, principal foco da indústria brasileira, que não registra qualquer iniciativa educacional regulamentar em metrologia.

Sem pretender exaurir esse complexo e amplo tema relacionado à educação vocacional em metrologia, a análise das experiências em implementação dos cursos regulares em metrologia revelou algumas deficiências estruturais, a seguir comentadas.

Não obstante esses cursos preconizarem que o foco devesse concentrar-se no atendimento às necessidades do mercado, ou seja, na equação da solução de problemas reais vivenciados pelo setor industrial – **difficuldade da integração escola-indústria** –, isto se comprovou de difícil realização. Dentre as principais razões, identifica-se falta de cultura metrológica dos dirigentes empresariais como principal fator, acrescido da cultura do imediatismo que caracteriza o pragmatismo empresarial. Mais recentemente, no que concerne os Programas educacionais em nível de pós-graduação, destaca-se a presença de um projeto inovador financiado pelo Fundo Setorial Verde-Amarelo que destinou recursos aos mestrados em metrologia para estimular pesquisas de mestrado direcionadas para a solução de problemas industriais que demandem soluções avançadas de metrologia como estratégia para resolver problemas industriais e

consolidar o “hábito” do socorro a fontes apropriadas do conhecimento e da tecnologia específicas, configurando um moderno tipo de empreendedorismo híbrido em que atuam forças produtivas do mercado e a assessoria da expertise profissional qualificada. No que concerne aos níveis de ensino médio e profissionalizante, um intenso esforço ainda se faz necessário para superar a falta de integração e de cultura metrológica ao mercado absorvedor da mão-de-obra qualificada.

Merece ainda destaque, segundo opinião dos orientadores desta dissertação, a **participação exígua de profissionais do setor industrial** de comprovada experiência nos quadros docentes de programas educacionais em metrologia e de outras áreas do conhecimento, grosso modo. Mais do que pela reserva de domínio profissionalizante, que caracteriza o pregão ideológico de preservação da taxa básica de empregos e salários, segundo seu entendimento, persiste ainda no Brasil, para desventura do avanço da educação metrológica em todos os seus níveis, um tipo de esnobismo histórico percebido na prática institucionalizada da chancelaria dos diplomas, que exclui, em última instância, do mercado educacional, diretamente, e do desenvolvimento econômico e social, profissionais de notório saber, cuja interação nas lides acadêmicas teria peso importante na disseminação real dos conhecimentos. A exemplo do que ocorre no instituto nacional de metrologia dos Estados Unidos, tem sido cogitado implementar na estrutura de gestão dos Programas de pós-graduação em metrologia a incorporação de um “*industrial advisory board*”, funcionando como fórum de aconselhamento desses programas nas questões básicas, necessidades e prioridades do setor industrial.

Por outro lado, pode-se também concluir que os programas formais de educação em metrologia têm dado **pouca ênfase às questões da Metrologia Legal e da avaliação da conformidade**, temas esses, que deveriam merecer maior atenção já que metrologia legal constitui-se na principal interface com a cidadania e avaliação da conformidade em pré-condição à melhoria de produtos e serviços que competem em mercados externos competitivos e, portanto, impactante na qualidade de vida.

Outro aspecto importante que pode estar atuando como fator de “desmotivação” para a educação vocacional em metrologia no nível técnico refere-se à ainda **falta de reconhecimento da carreira profissional**, conquista já conseguida para os programas de mestrado que são avaliados pela CAPES e reconhecidos pelo Ministério da Educação. Embora os dois cursos técnicos

existentes (Xerém e Nilópolis, ambos no Estado do Rio de Janeiro) já terem conquistado seus registros nos conselhos escolares, as suas solicitações de registro no conselho profissional (CREA-RJ) ainda se encontram sob estudo, portanto, ainda sem endosso do reconhecimento formal.

Paralelamente, a Sociedade Brasileira de Metrologia (SBM) vem fortalecendo a sua ação junto ao Comitê Brasileiro de Ocupações (CBO), vinculado ao Ministério do Trabalho, para conquistar o reconhecimento da profissão, fato que certamente despertará maior interesse e aumentará a demanda por esse importante setor educacional voltado à promoção da competitividade.

Não obstante as deficiências apontadas há de se reconhecer que expressivos foram os avanços consolidados, percebendo-se, de forma inequívoca, notadamente no setor governamental, sensibilidade para a questão da formação de rh em áreas de MNQ. No contexto de um próximo passo a ser dado, deve ser levado em conta que qualquer solução imediata para todos os problemas é ilusória, o que não se pode dizer da disposição pessoal à sua conquista parcelada em prestações arrojadas, bem distantes daquelas firmadas pelo caráter ilusório das propagandas comerciais, mas bem próximas do padrão de determinação que conforma a vontade e a certeza dos grandes sonhos nacionais.

Como **reflexão final** cabe reiterar que no contexto do amplo e ousado projeto de pesquisa defendido jamais se pretendeu esgotar o assunto. Acredita-se que o trabalho desenvolvido estabelece um importante arcabouço de informações e bases de dados que não apenas fundamentou a análise e conclusões acima formuladas como, principalmente, haverá de subsidiar o desenvolvimento de trabalhos complementares, capazes de esclarecer e aprofundar importantes temas afetos à questão da educação vocacional em MNQ e sua importância para a construção de um efetivo instrumento para a formação integrada da cidadania.

