

35

POLÍTICA METROLÓGICA BRASILEIRA NOS ANOS 90:

Um estudo das novas relações entre o setor público e o setor privado

Banca examinadora:

- Prof. Dr. Orientador
- Prof. Dr.....
- Prof. Dr.....
- Prof. Dr.....
- Prof. Dr.....

Para Cláudia e João Matheus

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

JOÃO LUIZ PASSADOR

POLÍTICA METROLÓGICA BRASILEIRA NOS ANOS 90:
Um estudo das novas relações entre o setor público e o setor privado



Tese apresentada ao Curso de Pós-Graduação da FGV/EAESP.
Área de Concentração: Organização, Recursos Humanos e Planejamento, com domínio conexo em Políticas de Governo, como requisito para obtenção do título de doutor em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Ruben Cesar Keinert

SÃO PAULO

2000

Escola de Administração de Empresas de São Paulo	
Data	Nº de Chamada
27.03	389/81
Tomo	P285P
368/2000	Tese e-1

SP-00016022-2

0031-0696

PASSADOR, João Luiz. Política metrológica brasileira nos anos 90: Um estudo das novas relações entre o setor público e o setor privado. São Paulo: EAESP/FGV, 2000. 179 p. (Tese de Doutorado apresentada ao Curso de Pós-Graduação da EAESP/FGV., Área de Concentração: Organização, Recursos Humanos e Planejamento, com domínio conexo em Políticas de Governo).

Resumo: O trabalho trata dos aspectos institucionais relacionado às tecnologias de medição. Aborda principalmente os impactos gerados pelas mudanças nas relações econômicas e nos padrões de gestão de organizações privadas e públicas no Brasil, dos anos noventa. Analisa o papel do Inmetro, as diretrizes do Plano Nacional de Metrologia e a participação da comunidade metrológica neste cenário. Aponta as oportunidades e os riscos do novo quadro de relações entre o Estado e o mercado, e suas implicações no que tange à política metrológica nacional.

Palavras-Chaves: Metrologia - Brasil - Política Pública - Tecnologia - Reforma do Estado.

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
1.1 METODOLOGIA	5
2.1 TRAJETÓRIA E CONTEÚDOS IDEOLÓGICOS	19
2.2 DIMENSÃO POLÍTICA	29
2.3 DIMENSÃO ECONÔMICA	46
2.4 DIMENSÃO SÓCIO CULTURAL	60
2.5 DIMENSÃO ORGANIZACIONAL	75
3. A METROLOGIA NO BRASIL.....	83
3.1 HISTÓRICO	83
3.2 CENÁRIO DOS ANOS NOVENTA	94
4. O MODELO DE AGÊNCIA EXECUTIVA E O INMETRO	100
4.1 A QUALIFICAÇÃO E O CONTRATO DE GESTÃO DA AGÊNCIA	101
5. O PLANO NACIONAL DE METROLOGIA - PNM.....	108
5.1 NOVOS DESAFIOS PARA A METROLOGIA BRASILEIRA	110
5.2 A MATRIZ LABORATORIAL BRASILEIRA E O SINMETRO	112
5.3 ESTRUTURA HIERÁRQUICA E RASTREABILIDADE	114
5.4 AS PRINCIPAIS VERTENTES DO PNM	115
5.5 OS SEIS PROGRAMAS DO PNM	120
6. A COMUNIDADE METROLÓGICA	129
6.1 OS ATORES E OS CONFLITOS DA CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE	129
6.2 CULTURA METROLÓGICA: ENTIDADES, PRÊMIOS E EDUCAÇÃO	134
6.3 ENTIDADES NÃO-GOVERNAMENTAIS E PARTICIPAÇÃO	139
6.4 ÓRGÃOS METROLÓGICOS OFICIAIS: GESTÃO DE CONFLITOS	143
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	145
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	154
ANEXO 1	173

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos vão, em primeiro lugar, às instituições que me acompanharam nesta trajetória. À Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas onde, de calouro de graduação a professor, passei uma vida. Ao CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo financiamento deste programa de doutorado. E ao Departamento de Administração da Fundação Universidade Estadual de Maringá, a casa que me acolheu e me que deu uma nova e estimulante perspectiva de vida acadêmica.

Ofereço minha especial gratidão ao meu orientador, Professor Doutor Ruben Cesar Keinert, pela autonomia que me proporcionou na escolha e no desenvolvimento do tema, assim como pela sua capacidade de cultivar a auto-estima intelectual àqueles a quem orienta. A todos os professores que, ao longo da minha formação acadêmica, ofereceram relevantes contribuições, em particular ao inesquecível Professor Maurício Tragtemberg, que na sua sincera modéstia intelectual me ensinou a dignidade e a altivez dos princípios no mais nobre dos seus sentidos.

Merecem minha gratidão os entrevistados, indistintamente diligentes. Em especial o Professor Doutor Maurício Nogueira Frota, Presidente da Sociedade Brasileira de Metrologia, que não mediu esforços na cessão de inestimável documentação e material de pesquisa. Aos meus parceiros da ABSI Indústria e Comércio Ltda. sem os quais a motivação e o incentivo para o trabalho seriam diversos.

Por fim, quero saudar ao bom destino que colocou no meu caminho pessoas que eu não saberia como agradecer, sem que as palavras fossem muito pobres para expressar tamanho sentimento. Meus familiares, meus tantos amigos, e especialmente Cláudia e João Matheus, mulher e filho, as mãos que hoje me ajudam a caminhar na vida.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho nasce de uma surpresa. Sistemas de medir e padrões de comparação de medidas que intuem afazeres de físicos e engenheiros, objeto estranho para os não iniciados ou pouco afeitos ao universo das ciências exatas, se tornaram, todavia, matéria de interesse para gestores organizacionais. Um pouco mais de atenção sobre a metrologia revela um universo amplo e de relações múltiplas nos cotidianos das organizações e em geral na vida dos cidadãos.

Esta descoberta e o interesse pelo assunto se construiu de maneira contingencial. Trabalhos profissionais na área colocaram este pesquisador em contato com entidades governamentais e privadas ligadas ao setor. Assim, equipes de trabalho para melhoria de sistemas de gestão da qualidade, grupos voluntários de elaboração e revisão de normas técnicas, ou ainda, seminários promovidos por entidades públicas e privadas envolvidas na área desvendaram o universo da metrologia.

Para além do conhecimento de pesos e medidas e de um sistema de unidades, a metrologia apresenta variadas possibilidades de pesquisa, em particular, na administração de empresas e no estudo de políticas de governo, que interessam a este trabalho. Neste sentido, não só nas tradicionais áreas de indústria e comércio ou de ciência e tecnologia, a metrologia está presente na saúde, no meio ambiente, na agricultura e na defesa do consumidor formando um elenco de matérias, isoladas ou combinadas, que cada vez mais são fundamentais, e não podem ser despercebidas pelos administradores.

Nesse contexto, a década de noventa, particularmente no Brasil, é rica de transformações das estruturas produtivas e do aparato administrativo do Estado. Entre as muitas reformas “liberalizantes” no nível econômico e institucional, ganhou destaque as proposições de “Reforma do Estado”. Estas proposições, propaladas pelo Ministro da Administração e Reforma do Estado no primeiro mandato do atual governo, alçaram o

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial à condição modelar de desenvolvimento gerencial do setor público.

O INMETRO é a autarquia que se propôs e foi aceita como o piloto de “Agência Executiva”. Este último um dos modelos organizacionais do projeto de Reforma que se tentou empreender¹. Os parâmetros de gestão definidos no projeto são baseados na eficiência dos processos, na eficácia dos produtos finais e na efetividade dos seus propósitos, procurando superar os vícios de toda ordem, presentes na administração pública brasileira.

Tal modelo tem, também, o sentido de patrocinar o engajamento e a participação da comunidade, neste caso a metrológica. Entende a Agência como entidade capaz de responder às demandas dos usuários de forma mais legítima e adequada. Apesar ainda dar poucos sinais de efetividade, o projeto do INMETRO tem por princípio tornar-se uma experiência referencial de nova modalidade de gestão pública e de participação comunitária.

Dessa forma o objeto central deste trabalho é analisar as mudanças organizacionais no Instituto e os seus reflexos sobre setor a comunidade metrológica, através de um conjunto de indagações:

a) Seria de interesse e estariam os indivíduos e organizações da comunidade metrológica dispostos a se envolver no projeto de mudança institucional do INMETRO? Estariam preparados para este novo modelo e reconheceriam a instituição como foro privilegiado para resolução das lides e condução das coisas da metrologia no país? Quais são as bases de cidadania e cultura de participação exigidas para tanto? O modelo adotado de “agência” contempla esta participação?

¹ O conceito será melhor apresentado ao longo do trabalho (Capítulo 4) mas, de antemão, corresponde àquelas atividades que são estratégicas para o estado mas não exclusivas dele. Podem ser desempenhadas por uma organização que vai promover interesse público mas não precisa pertencer ao aparato administrativo estatal. São candidatas preferenciais a agências as autarquias públicas nas atividades de fiscalização e fomento.

b) Quais resistências herdadas das formas de condução do setor público deveriam ser superadas para o sucesso do projeto? Quais características estratégicas, organizacionais e operacionais do INMETRO poderiam oferecer maior eficiência, eficácia e efetividade na prestação de serviços e na condução das políticas metrológicas (dentro do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - SINMETRO e segundo as premissas do recente Plano Nacional de Metrologia - PNM)?

Finalmente, há razoáveis dificuldades de se determinar os interesses dos indivíduos da comunidade metrológica e as possibilidades de participação política no sistema. O relativo desconhecimento dos mecanismos de acesso e reivindicação aos órgãos do estado, em uma tradição de cultura democrática que ainda se constrói, parece impor uma condição de cidadania fragmentada, não só aos tradicionalmente excluídos do cenário político mas, também, àqueles que, a princípio, estariam mais aptos a exigir políticas mais adequadas e consistentes do setor público. Assim:

c) Como a comunidade metrológica pode exigir maiores espaços de envolvimento na condução dos negócios públicos, já que esta é uma das premissas da reforma administrativa do Estado? Como criar espaços efetivos e democráticos de representação, já que o modelo se reconhece como participativo? Qual o grau de autonomia e as possibilidades de parceria, para romper e substituir as práticas de subordinação e hierarquia formal, ainda correntes no atual INMETRO? Como seduzir o engajamento dos agentes privados da metrologia voluntária?

Algumas experiências neste sentido que vêm surgindo e merecem atenção são as redes metrológicas e demais organizações civis ligadas à metrologia. Sendo um fenômeno importante das novas relações entre setor privado e público exige maior sistematização e estudo para responder algumas das questões aqui colocadas.

Dentro do modelo de organização do Terceiro Setor², merece destaque a pioneira Rede Metrológica do Rio Grande do Sul criada em 1992. O exemplo do Rio Grande foi seguido por outros Estados da Federação. Este trabalho se deterá da experiência da Rede Metrológica do Estado de São Paulo que tem o maior Produto Interno Bruto Industrial do país e com a maior participação percentual de agentes privados entre seus associados. Também a Sociedade Brasileira de Metrologia - SBM, criada em 1995, é uma organização nos moldes de sociedade de direito privado, sem fins lucrativos. É uma organização que confirma a tendência de desenvolvimento de organizações autônomas no setor metrológico.

É possível notar ainda uma série de iniciativas de organizações ligadas as universidades públicas e privadas, na oferta de cursos de formação de quadros técnicos para a metrologia e programas de intercâmbio. E, também as atividades promovidas pelos Organismos Certificadores Credenciados - OCC's, responsáveis pela concessão de certificados de qualidade.

Outro fato de grande importância para a comunidade metrológica, foi a organização do PNM - Plano Nacional de Metrologia, um documento elaborado para a área, realizado como planejamento de política pública. Desenvolvido pelo Comitê Brasileiro de Metrologia/CBM, o PNM adotou uma metodologia de envolvimento de diversos segmentos nacionais de interesse para sua confecção. É uma experiência importante de formulação de política pública e mostra a importância e o aumento do interesse pelo desenvolvimento da área nos seus diversos aspectos, Especialmente, nos impactos de ordem econômica e social.

² Traduzida do inglês *Third Sector*, várias são as definições do termo e este convive com outras expressões de sentido semelhantes como organizações sem fins lucrativos, voluntárias, filantrópicas, não governamentais, da sociedade civil, enfim dependem da ênfase e sentido no âmbito do discurso. Na definição de FERNANDES (1997, p.27) todas estas características são contempladas, entendendo o Terceiro Setor como o conjunto "[...] de organizações sem fins lucrativos, criadas e mantidas pela ênfase na participação voluntária, num âmbito não-governamental, dando continuidade às práticas tradicionais da caridade, da filantropia e do mecenato e expandindo o seu sentido para os domínios, graças, sobretudo à incorporação do conceito de cidadania e de suas múltiplas manifestações na sociedade civil". (Ver também FERNANDES, 1994).

Todo este percurso de transformações institucionais vem de encontro a um dos objetivos básicos deste trabalho de pesquisa que é produzir uma reflexão sobre a dimensão organizacional da metrologia. Ou seja, de um lado, estudar a metrologia como variável capaz de definir modelos e práticas de gestão e, de outro, interferir nas relações que ocorrem entre estas organizações, inseridas no seu macro ambiente, especialmente aquelas do setor público e privado. Isto é, a participação de metrologia como uma variável capaz de contribuir com o aperfeiçoamento democrático, promovendo a participação dos cidadãos e aperfeiçoando as relações entre estado e sociedade através do desenvolvimento de suas instituições.

1.1 METODOLOGIA

O encontro com objeto tão rico de informação, diversidade e sobreposição de áreas do conhecimento criou fortes preocupações do ponto de vista metodológico. A literatura mais acessível e amplamente utilizada por pesquisadores para determinação da metodologia de pesquisa se apresenta, normalmente, na forma de manuais com itens de preparação, execução, avaliação de pesquisa e normas de confecção de monografias (AZEVEDO, 1993; BARROS & LEHEFELD, 1986; CHIZZIOTTI, 1991; DEMO, 1987 e 1989; ECO, 1989; GIL, 1991; HAGUETTE, 1987; MANN, 1983; MARINHO, 1980; LAKATOS & MARCONI, 1991; MARTINS, 1998a; LIMA, 1981; RUIZ, 1996; SEVERINO, 1991; VERGARA, 1998; VIEIRA, 1991).

Mesmo apresentando diferenças nas ênfases, estes manuais coincidem, de modo geral, na apresentação e detalhamento das etapas de pesquisa, especialmente nas técnicas de coleta sistemática de dados. Caracterizam a grande preocupação de controle sobre o objeto e sobre os procedimentos da pesquisa, muito próximos da tradição e dos moldes estatutários das ciências empírico-formais.

Utilizadas de forma ampla na produção de pesquisas em administração, estas orientações metodológicas dão o perfil geral da pesquisa na área onde há expressiva “matematização” dos resultados e rigor de procedimentos empíricos, do tipo laboratorial, que por vezes subestimam a interpretação pelo sujeito. Por ingenuidade ou mesmo por má fé pode-se querer esquecer que as ciências humanas se distinguem das ciências abstratas e naturais pelo seu caráter interpretativo, por excelência.

Nas palavras de BAUER (1999, p.28) “[...]Não há como fugir à ‘normatividade’, mas é tanto possível quanto necessário forjar o discernimento que permite ao cientista perceber o quanto sua investigação científica se encontra, a cada passo, a serviço de critérios subjetivos (normas) de natureza econômica, social, política, cultural, psicológica ou estética, ou seja, a serviço das dimensões ideológicas sempre referidas ao *status quo* e às estruturas de poder vigentes. Caso contrário, arrisca-se o sistema a corroborar para a legitimação da circunstâncias sociais moralmente condenáveis, sob o pretexto de serem elas ‘naturais’.”

Parece que as ciências administrativas, entretanto, pouco se aperceberam disso. E o apego ao caráter fechado, definitivo e quase dogmático criou uma armadilha para os pesquisadores em administração, naqueles sentidos em que se definem as ciências empírico-formais. Gilberto de Andrade Martins (MARTINS, 1998b), realizou interessante pesquisa sobre a produção científica na FEA/USP, –na EAESP/FGV e na FEA/PUC, três importantes instituições de ensino de administração do país. A pesquisa levantou e identificou a orientação metodológica adotada em 126 trabalhos de conclusão de cursos de pós-graduação (dissertações e teses) destas instituições, entre 1980 e 1993. O grupo mais expressivo, o qual ele chama de empírico-analíticas, utilizou metodologias com orientação empirista, positivista, funcional e sistêmica, totalizando 68,5% do total da amostra. A metodologia crítica-dialética 14,5%, a hermenêutica 3,2% e a fenomenológica apenas 0,8% do total de trabalhos.

Do universo pesquisado, cinquenta por cento dos autores de pesquisas em Administração de Empresas usam alguma técnica estatística no tratamento e análise de

dados e informações coletadas, porém na sua maioria são técnicas de estatística descritiva e cálculos simples de proporção/correlação. Por outro lado, só para focar o exemplo dos instrumentos estatísticos, técnicas não paramétricas, análise estatística de multivariáveis e de indução aparecem com baixa frequência. O pesquisador conclui em seu trabalho que na produção científica nos cursos de Pós-graduação em Administração devem ser encorajados a busca de elementos de reflexão, autocrítica e ações no sentido de obter ganhos qualitativos nas suas atividades de pesquisa.

É muito provável que tal apego passe pelo medo construído de que sem o rigor do método positivo a produção do conhecimento nas ciências humanas transforme, por exemplo, as ciências administrativas em “[...]uma ‘meia-ciência’, ou ‘quase-ciência’ ou uma ciência ‘solta’ e aberta, isto é, não tão rigorosa como as outras.”(PEREIRA, O. 1984, p.60). Ou ainda porque os autores famosos impõem à comunidade científica a idéia de que se o pesquisador não puder se vangloriar de que produziu conhecimento científico e que ele assim o é porque crítico, autocorretivo, antidogmático, flexível e daí em diante, não fez ciência.

Adota-se, entretanto, o autoritarismo de uma concepção profundamente dogmática e de repúdio a qualquer outra forma de construção do conhecimento fora dos manuais já mencionados, “[...]impondo a pecha de ‘vigarice’ a tudo aquilo que os ‘altos cleros’ não aceitam como ciência”. (LUNGARZO, 1989, p.78). “[...]Fala-se da ciência e do método científico com a fé tranqüila dos iluminados: o que não for científico, deve ser expurgado, pois reporta ao erro, à ideologia” (SROUR, 1978, p.42).

Diz LUNGARZO (1989, p.14) que o homem, por outro lado, não “[...]teoriza só porque pensa. Teoriza também porque sente, porque age. E seu ato teórico tem tanto a ver com seu desejo, sua paixão e sua ação do que com sua racionalidade.” Assim, também, para MARCUSE (1982, p.144) o “[...]verdadeiro conhecimento e a verdadeira razão exigem o domínio sobre os sentidos, se não mesmo a libertação deles”. Porém, como afirma TRAGTEMBERG (1979, p.18) “[...]A bem da verdade, raramente a audácia caracterizou a profissão acadêmica.”

Assim, por desconforto, tentação e necessidade, este pesquisador foi buscar alternativas para enriquecer seu esforço e resolver suas preocupações metodológicas. Passou a praticar a reflexão e o entendimento da ciência como forma específica de aquisição do conhecimento e que, especialmente nas ciências sociais, deve ser entendida como típica atividade humana (KNELLER, 1980). O cientista é ser social e seu comportamento não difere do de outros indivíduos e grupos. A missão do pesquisador, seu papel e credibilidade pública tendem a sofrer fortes limitações quando elegem técnicas que fragmentam o objeto e buscam estabelecer relações causais lineares em fenômenos sociais que, invariavelmente, tem caráter complexo.

Reverendo a tradição racional da modernidade pode-se dizer que sujeito e objeto, fatos e valores, forma e conteúdo não podem mais ser tratados como entidades separadas ou isoladas, não sendo mais possível ao sujeito distanciar-se, ou imaginar-se distante e imune, do objeto que pretende conhecer. O mundo é observado e interpretado através de cultura e de feixes de valores específicos. O referencial teórico, o conjunto de premissas e as técnicas de coleta e sistematização de dados são determinados por um contexto social que vai necessariamente influenciar a interpretação, que confere significado às informações.

Assim, entende o pesquisador que a atividade de pesquisa formal acadêmica enriquece e dá sentido aos seus propósitos quando ele reconhece os limites dos seus métodos, os evidencia, e passa a incorporar a intersubjetividade, o respeito pelo outro e por seus próprios valores, superando o preconceito daquilo que a ciência costuma chamar de senso comum. Neste sentido, dar ênfase a intersubjetividade se traduz em priorizar a verbalização do interlocutor. E, incorporando a tendência essencial de que o conhecimento humano é complexo e não compartimentado, busca cruzar dados, premissas e conclusões de diferentes ciências e campos deste conhecimento, um conhecimento transdisciplinar³.

³ A palavra transdisciplinariedade foi usada pela primeira vez em 1970 por Piaget em um colóquio para designar a fase posterior à interdisciplinariedade. O desenvolvimento destas novas propostas para

Autores preocupados com esta questão (D'AMBROSIO, 1997; HEISEMBERG, 1996; MORIN, 1991 e 1998; NICOLESCU, 1999a e 1999b) concordam que o caráter disciplinar do conhecimento moderno permitiu o estudo de um único objeto por diversas disciplinas ao mesmo tempo: Pluridisciplinariedade ou Multidisciplinariedade. A transferência de métodos e conceitos de uma disciplina para a outra, por sua vez, recebeu o nome de Interdisciplinariedade. Mas, ainda que tenham importância como métodos de construção do conhecimento, estas últimas concepções inscrevem-se em um nível de linearidade disciplinar e dizem respeito a um único nível de realidade.

A transdisciplinariedade⁴ procura envolver e transcender o que se passa por todas as disciplinas, buscando encontrar seus pontos de interseção e um vetor comum entre elas. Se a especialização vive correndo o risco de se transformar numa perigosa fraqueza, uma hipertrofia de capacidades, uma surdez seletiva, o conhecimento holístico pode ampliar a extensão e dar maior significado e riqueza ao saber científico (ALVEZ, 1994, p.12).

Estas concepções apresentam uma identidade significativa com os pressupostos da fenomenologia⁵. Buscando uma alternativa do conhecimento de modo diferente daquele comum às ciências naturais, positivistas, diferente também da rígida delimitação

compreender os sentidos e as formas de conhecimento tomou impulso com a criação do *Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires* - CIRET em 1987 com sede em Paris. Dentre os seus fundadores e membros do seu Conselho Diretor estão nomes importantes como Bassarab Nicolescu, Michel Camus e Edgar Morin. A partir do seu "Projeto Moral" (Documento eletrônico HYPERLINK <http://www.perso.club-internet.fr/nicol/ciret/projfr.htm>) o Centro define os conceitos e diretrizes que vão orientar seus trabalhos. O Brasil já conta com um organismo correlato denominado Centro de Educação Transdisciplinar - CETRANS, ligado à Escola do Futuro da Universidade de São Paulo - USP. O CETRANS promoveu o "1º Encontro Catalisador" em abril de 1999 com a participação do Presidente do CIRET Bassarab Nicolescu, que abriu o evento com o texto "A prática da Transdisciplinariedade", mostrando que a discussão sobre metodologia transdisciplinar já é realidade corrente no meio acadêmico, especialmente nas escolas de educação (Documento eletrônico HYPERLINK http://www.cetrans.futuro.usp/palestra_bassarab.htm).

⁴ Etimologicamente o sufixo "trans" significa aquilo que está ao mesmo tempo "entre" as disciplinas, "através" das diferentes disciplinas e "além" de toda disciplina, remetendo a esta idéia de transcendência.

⁵ Fenomenologia significa o discurso sobre aquilo que se mostra como é (phenomenon+logos) ou "doutrina da aparência". O termo surgiu pela primeira vez em o novo instrumento de J. H. Lambert mas passa a ser definido como "a ciência da experiência que faz a consciência" no livro *Fenomenologia da espírito* de Hegel. Designa hoje o pensamento de Husserl e seus continuadores dos quais os principais são Merleau-Ponty, Sartre, E. Fink, Ricoeur e Levinas.

metodológica da dialética, a fenomenologia “[...]procura abordar o fenômeno, aquilo que se manifesta a si mesmo, de modo que não o parcializa ou o explica a partir de conceitos prévios, de crenças ou afirmações sobre o mesmo, enfim de um referencial teórico. Mas ela tem a intenção de abordá-lo diretamente, interrogando-o, tentando descrevê-lo e procurando captar a sua essência. Ela se apresenta como uma postura mantida por aquele que indaga. O inquiridor fenomenólogo dirige-se para o fenômeno da experiência, para o dado e procura ‘ver’ o fenômeno da forma como ele se mostra na própria experiência.” (MARTINS & BICUDO, 1983, p.10).

Segundo as idéias de Husserl citado por GILES (1975, p.131) o proceder interpretativo (hermenêutico) coloca o homem em uma situação diferente daquela que se encontra no “instante” e exige um conhecer dentro da perspectiva histórica, porque o homem é um ser histórico. Isolar-se das doutrinas existentes, “colocar-se entre parênteses”, abstrair tudo que não seja pura consciência representa uma profunda dificuldade para o pensador (pesquisador) mas oferece novos trajetos, ajuda a decifrar novos significados, idéias e modos de pensar.

A fenomenologia husserliana é uma negação das tradições da ciência, para em seu lugar colocar um retorno às “coisas”. Tais coisas são os fenômenos que a consciência intencional visa, cabendo à fenomenologia descrever-lhes os desígnios e os modos de aparição dos fenômenos, a fim de apreender a essência desses que, para Husserl, é a estrutura de sua significação.

Tais orientações metodológicas formam um quadro interessante para enriquecer a forma de construir o conhecimento. Especialmente em uma época em que muito se fala de indivíduo multifuncional e da recuperação da criatividade, da intuição e do ilógico como variáveis organizacionais, de interesse para o estudo da administração. A administração como área do conhecimento vem por vezes enfrentando certa penúria metodológica a despeito da riqueza do objeto privilegiado de pesquisa: as organizações de produção, porém, esse quadro pode começar a mudar.

Não se quer, todavia, assumir os riscos de desprezar, de forma maniqueista, os instrumentos consagrados da pesquisa científica, expondo o esforço de pesquisa ao mesmo erro do rigor positivista, às avessas. Os procedimentos aqui utilizados e a construção do conhecimento sobre o objeto não abandonam os métodos consagrados, mas o colocam sob uma ótica mais ampla na realização do saber científico. Além disso, o pesquisador não quer perder o sentido de que “[...]é o método que faz da ciência esta forma particular de construção do conhecimento” (ALVEZ, 1994, p.49).

A partir destas reflexões, que colocam em oposição, de um lado, as perspectivas puramente objetivas, não-humanas e positivistas e, de outro lado, a busca de novas epistemologias de ruptura com a tradição metodológica racional da produção do conhecimento científico (transdisciplinariedade e fenomenologia). Esta pesquisa procura valorizar a relação entre fenômenos objetivos e a subjetividade dos indivíduos, combinando métodos que podem oferecer melhores soluções, sem perder a compreensão clara dos limites que estes impõem.

Assim, se a construção da realidade se dá pelos olhos do observador, onde a realidade só faz sentido no conjunto de percepções do sujeito pesquisador, a construção dessa realidade só se dará a partir de um substrato, que a pesquisa bibliográfica e a coleta de dados em campo pode fornecer. O conjunto de coleta e sistematização de informações se realizará no sentido de, sem menosprezar as outras fontes (estatísticas, quantitativas), prestigiar as formas de expressão dos sujeitos, a sua verbalização e, naturalmente, àqueles que expressam idéias e informações de forma escrita ou falada.

Este trabalho também busca dados e informações que valorizem análises institucionais, aspectos de ordem social e política. Uma interessante abordagem é o Modelo de Hofferbert para Estudo Comparativo de Formação de Políticas apresentado no texto de SABATIER (1991, p.150) que destaca e ordena o que ele chama de “Incidentes Politicamente Relevantes”, são eles: condições histórico-geográficas, composição sócio econômica, comportamento político geral, instituições governamentais e

comportamentos das elites que concorrem e se sobrepõem no estabelecimento de políticas públicas formais.

A abordagem de Coalizão Advocatória para a formulação de política pública (SABATIER & JENKINS-SMITH, 1993; SPINK, 1998) oferece uma a visão da administração pública inserida nas experiências práticas do cotidiano. É parte integrante - e não algo independente - das contradições do desenvolvimento econômico e social. O que os autores chamam de “[...]construção da sabedoria convencional[...]” é por natureza “[...]produto e produtora de suas circunstâncias e existe no *épistème* de seu tempo”.(SPINK, 1998, p.167).

Nas atividades de pesquisa, as idéias acima são orientadoras, mas para entender o processo político devemos ter dois pontos de partida básicos: uma visão filosófica da ciência e uma perspectiva histórica e de intervenção. Filosoficamente, parte-se da premissa que é logicamente impossível entender razoavelmente uma situação complexa - o que inclui praticamente tudo na área de políticas de governo - sem algumas “lentes” teóricas (teorias, paradigmas, estrutura conceitual).

Estas lentes devem ser capazes de distinguir o conjunto de variáveis potencialmente importantes e suas relações causais, daquilo que pode ser descartado com segurança na atividade de construção do conhecimento científico. As “lentes”, as opções conceituais e os “descartes” devem ser explícitos a ponto de permitir a recepção, a análise e a crítica, às claras, por terceiros, das proposições teóricas e empíricas assumidas.

A interpretação dos fatos e dados deve reconhecer as variáveis históricas de tempo e lugar que condicionam a interpretação e, mais longe, ao pesquisador deve-se permitir a busca e valorização de instrumentos de diagnose, identificação de problemas e a proposição de soluções, como forma de agir. Legítima, assim, a orientação metodológica que admite a orientação para a ação como um dos objetivos do esforço de pesquisa acadêmica. Se aproxima de proposições, nesta linha, como as da pesquisa-ação

(THIOLLENT, 1997) e as das práticas de pesquisa mais engajadas, segundo a teoria da ação (BOURDIEU, 1997).

Estas análises sobre orientação metodológica não tem por objetivo desprezar, mas ao contrário e como já considerado, buscam enriquecer o sentido da classificação consagrada de trabalhos científicos. Este trabalho se enquadra, na categoria metodológica de análise teórico-prática, dentro das reflexões realizadas sobre metodologia. Especificamente, é um estudo com análise interpretativa de revisão bibliográfica, em combinação aos dados coletados na forma de documentação e entrevista, em pesquisa de campo.

A revisão bibliográfica é feita com base em trabalhos científicos referentes à tecnologia de medição e suas implicações sobre os fenômenos econômicos, políticos e sociais, publicados principalmente a partir do final da década de 80. Publicações avulsas, *papers*, *mimeos*, planos, programas, legislação e arquivos públicos bem como periódicos especializados também são parte importante do material da revisão, dada a contemporaneidade e tempestividade do tema. Será dada atenção especial na análise das legislações publicadas no Diário Oficial da União que compõem um roteiro interessante do processo de criação da modalidade de Agência Executiva e de Contratos de Gestão, em especial o firmado entre Governo Federal e o INMETRO. Também será analisado o Plano Nacional de Metrologia - PNM, documento extenso e exaustivo na formulação de política pública, o mais abrangente da história da metrologia nacional.

Quanto ao trabalho de campo, a determinação das técnicas e procedimentos de coleta de dados encontrou possibilidades e usos diversificados e combinados de metodologias. A intenção da pesquisa é menos coligar informações julgadas relevantes para testar uma hipótese oriunda da teoria e quantificá-la, mas, em sentido diverso, é mais uma busca de melhor entendimento de um campo de indagação selecionado. O estudo objetiva compreensão mais profunda, em trabalho exploratório e de orientação acadêmica, de objeto relativamente pouco explorado, como é o caso da metrologia. Mais uma vez, não quer testar hipóteses com precisão, porém desvendá-las, apresentá-las e aperfeiçoá-las,

segundo técnicas menos estruturadas e mais participativas que se apresentaram, no entender do pesquisador, as mais adequadas.

Assim a “observação participativa” foi muito utilizada ao longo da pesquisa. Desde 1995, o transcorrer das relações do pesquisador no universo da metrologia se deu sempre sob a chancela de pesquisador convidado de um laboratório de calibração e certificação, credenciado pelo INMETRO e pertencente a RBC - Rede Brasileira de Calibração. Qual seja, o Laboratório de Pressão da ABSI Indústria e Comércio Ltda.⁶.

Tal vínculo institucional legitimou a participação do pesquisador nos encontros com a “comunidade metrológica”⁷ colocando observador e observado razoavelmente “do mesmo lado”. Estas circunstâncias permitiram ao “novato” tornar-se, aos poucos, um membro da comunidade, podendo vivenciar as mesmas experiências dos “comunitários” e trabalhar dentro do sistema de referências deles. É claro que muitas vezes este método de observação chegou próximo da “observação direta”⁸, especialmente no início do contato com a área.

Como espectador e aprendiz, precisou entender o contexto, a terminologia, os atores, enfim, uma fase preparatória para as indagações, onde ocorreram mais observações com mínima participação. O distanciamento e o anonimato próprios e necessários deste método puderam ser obtidos nos encontros e simpósios, com grandes platéias. Bem como, nas visitas a clientes e reuniões com vários inspetores e técnicos da área de

⁶Para maior conhecimento da organização em tela consultar PASSADOR, C. S. & PASSADOR, J. L. (1998). Estudo de Caso do Laboratório Metrológico da ABSI - Ind. e Com. Ltda.: Metrologia Brasileira em Debate. In *Anais do Encontro Sul-americano de Metrologia - Metrosul*, Foz de Iguaçu, agosto, e PASSADOR, C. S. & PASSADOR, J. L. (1998). Os Passos e Descompassos da Metrologia Brasileira: Estudo de Caso do Laboratório Metrológico da ABSI - Ind. e Com. Ltda.. In *Anais I SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais/EAESP/FGV*, São Paulo, setembro.

⁷ Expressão atualmente utilizada com muita frequência nos textos e encontros da área para designar o conjunto de indivíduos e organizações que, de alguma maneira, se utilizam de metrologia nas suas atividades.

⁸ Peter H. Mann (MANN, 1983, p.91) enuncia uma metáfora do “sociólogo ornitólogo”, isto é, o observador (“observador de pássaros”) que está escondido do observado, desincumbido de papéis e com participação e controle mínimos sobre o ambiente. Esconde-se das vistas, espia o que acontece e registra os atos que sejam relevantes para seu estudo. Diz o autor que, ao contrário do ornitólogo que tem o problema de superar sua diferença com relação aos pássaros, o cientista social tem a sorte de, em muitos

manutenção/qualidade, nos quais desempenhava o papel de acompanhante, sem função específica nos trabalhos.

Num momento seguinte foram utilizadas as entrevistas. A técnica usada, essencialmente como uma situação de estímulo-reação e segundo as intenções do entrevistador, foi orientada pela pouca padronização, tanto dos estímulos como do registro das reações. O entrevistador sempre tinha o objetivo de provocar o informante a falar sobre categorias chaves, de interesse da pesquisa (particularmente a visão sobre o papel do Estado, suas responsabilidades na área de metrologia e as relações com o setor privado). Mas, fora isto, se limitava a escutar. Em muitos dos casos, dada a pouca necessidade de estímulos, as informações vieram, praticamente, na forma de depoimentos.⁹

Apesar de algumas dificuldades operacionais típicas das formas de registro, como o uso intimidador e inibidor da gravação eletrônica e das anotações (algumas vezes dispensados), o entrevistador conseguiu, na maioria das vezes, criar um clima de maior liberdade e de cooperação entre indivíduos. Procurou destacar interesses comuns que mantivessem uma discussão útil, valorizada pelo registro, isto é, dando ao entrevistado a percepção de que o que ele tem a dizer tem valor.¹⁰

Deste modo se conseguiu empreender a técnica de entrevista informal que compartilha das vantagens das orientações mais flexíveis que as técnicas formais, tentando diminuir, por outro lado, suas desvantagens. Estas desvantagens são, primeiro, que a entrevista

casos, ser ele um dos próprios “pássaros” e, por isso, sua camuflagem não ser tão difícil. Com frequência na pesquisa em tela a “camuflagem” era praticamente perfeita.

⁹ A nomenclatura “depoimento” pareceu mais adequada para definir a coleta verbal de informações, visto que os profissionais envolvidos com metrologia sofrem de uma espécie de “mal falastrão”. Metodologicamente problemático, tanto quanto o diálogo com entrevistados lacônicos, o pesquisador teve, eventualmente, que intervir nas falas para que não se perdesse o foco de interesse da pesquisa.

¹⁰ Não se pode sonhar com uma situação de entrevista “pura”, livre de todos os efeitos da cultura e dos valores de cada indivíduo neste tipo de relação. Os membros das classes profissionais e sociais específicas ao serem entrevistados tendem, consciente ou inconscientemente, na situação da presença do entrevistador, a selecionar o que se lhes parece adequar mais à imagem que eles fazem do outro, adaptando o discurso à situação. A única maneira de minimizar a artificialidade ou as posições falsas na relação de entrevista é variá-la segundo a situação de “mercado”. Isto é, em lugar de privilegiar uma única forma ou conteúdo da conversação, criar condições de identidade segundo as demandas do entrevistado estimulando, assim, um discurso mais autêntico. Para melhor compreensão do conceito de “mercado lingüístico” ver BOURDIEU, P. (1983). *Questões de sociologia*. Rio de Janeiro, Marco Zero.

semi-estruturada, apesar de dar relativa liberdade ao entrevistado, segue uma “trilha” definida de indagação. E, segundo, o “discurso livre” que prega a completa não interferência do entrevistador.¹¹

Ao longo de todo o trabalho, utilizou-se a também a transcrição de trechos de entrevistas realizadas por terceiros, que tratavam da temática de interesse desta pesquisa. São reconhecidas pelo pesquisador como informações significativas para entender um objeto de estudo com pouca documentação preexistente. Merecem destaque as entrevistas publicadas pela Revista Banas Controle da Qualidade.¹²

Das entrevistas foram colhidos os trechos mais representativos para o trabalho. Buscou-se evidenciar a recomposição histórica das transformações estruturais percebidas pelos agentes, as mudanças nas políticas de governo para a metrologia brasileira na década de noventa, os impactos no setor produtivo, as relações entre o Estado e o mercado, bem como, o surgimento de ações autônomas em metrologia empreendidas pelos chamados setores não-governamentais.

Reafirmando, esta pesquisa objetiva contribuir para a reflexão sobre os possíveis riscos e dificuldades da política metrológica no país. Destaca a contribuição do recente Plano Nacional de Metrologia - PNM na implementação de política pública concreta e o papel do INMETRO enquanto organismo responsável pela gestão e defesa dos interesses da comunidade metrológica nacional. Discute, ainda, a consolidação de uma rede de organizações de caráter público na promoção do desenvolvimento da cultura metrológica no país.

¹¹ Descrição do método em RODRIGUES, A. M. (1978). *Operário, operária. Estudo exploratório sobre operariado industrial da Grande São Paulo*. São Paulo: Símbolo. Este pesquisador teve experiência infrutífera no uso estrito e exclusivo de tal metodologia quando da realização do seu trabalho de dissertação de mestrado. Os problemas surgiram em função de imensas dificuldades operacionais, de um lado, e de outro, a falta de foco pela quase completa impossibilidade de controle sobre a coleta de informações. Ver PASSADOR, J. L. (1993) *Os sofrendores da rua: estudo de caso da cooperativa de catadores de papel e papelão da Várzea do Glicério, São Paulo*. São Paulo: EAESP/FGV. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-graduação da EAESP/FGV).

¹² Este periódico merece reconhecimento porque despendeu importante atenção para os acontecimentos na área de metrologia no Brasil e seu nascimento é concomitante à intensificação dos programas de qualidade no país a partir de 1990.

Em síntese, os conteúdos do trabalho de pesquisa estão assim apresentados nos seguintes capítulos: Cap. 2. “Aspectos institucionais dos sistemas de medição” onde são apresentadas as dimensões política, econômica, sociocultural e organizacional que influenciam e são influenciadas pela metrologia, Cap. 3. “A metrologia no Brasil”, apresenta um histórico das políticas e do aparato técnico metrológicos a partir da adoção do Sistema Métrico no país no século XIX e seu desenvolvimento até o presente, *pari passo* ao desenvolvimento da economia e do Estado brasileiro, Cap. 4. “O modelo de agência executiva e o Inmetro”, estuda o processo de transformação da autarquia na esteira das mudanças de paradigmas na administração do setor público e dos novos modelos intentados no Brasil pelos governos da década de 90, Cap. 5. “O Plano Nacional de Metrologia”, analisa a proposta formulada segundo o cenário da globalização e da modernização do parque industrial e melhoria da produtividade e qualidade dos produtos nacionais, Cap. 6, Apresenta os setores não-governamentais sobre as iniciativas autônomas da comunidade metrológica com destaque para as associações e redes metrológicas que atuam na difusão e consolidação de cultura metrológica no país.

2. ASPECTOS INSTITUCIONAIS DOS SISTEMAS DE MEDIÇÃO¹³

No processo evolutivo da civilização, especialmente no período mais recente de desenvolvimento da sociedade industrial, todo produto, mesmo os de origem artesanal, deve submeter-se ao crivo de parâmetros de padronização e medidas físicas. É cada vez mais necessário que componentes e peças fabricados em um dado local e sob o controle de um determinado método, sejam capazes de encaixar e se ajustar, com tolerâncias de projeto previamente estabelecidas, em outros componentes e peças, produzidas em locais diferentes. Da mesma maneira, a composição de produtos precisa ter compatibilidade, ao longo do tempo, com diferentes lotes de fabricação. A solução para estes problemas criou o que se convencionou chamar hoje de metrologia, arte e ciência de medir.

Para além das tradicionais fundações técnicas e científicas, ou seja, como a ciência da medida e comparação de valores, a metrologia passou a ser também responsável, no presente, pelos conhecimentos que permeiam e estabelecem relações de toda ordem. Nas cadeias de produção, nos mercados complexos e nas relações institucionais entre Estados, interferindo no desenvolvimento econômico, no exercício da cidadania e nas relações mais simples do cotidiano das sociedades modernas.

A produção ajustada às modernas práticas tecnológicas, na maioria das vezes, impede os indivíduos de perceberem as tecnologias embutidas e dissolvidas em simples atos como os de abastecer o carro, ligar aparelhos eletrônicos domésticos ou ingerir um medicamento aviado pelo médico. O esforço investido pelos especialistas e que se transforma em trivialidade do cotidiano parece estar saindo do seu mundo oculto e conquistando a atenção até aos mais desatentos. Cada vez mais os cidadãos percebem que as coisas substantivas que gravitam ao redor de suas vidas e que satisfazem uma

¹³ Adota-se aqui o sentido sociológico do termo, ou seja, é institucional o conjunto de estruturas sociais estabelecidas pela tradição, com caráter de relativa permanência e identificável por alguns de seus códigos de conduta, especialmente os relacionados com a coisa pública e expressos em lei. Aquilo que é institucional estabelece padrões de comportamento e passa a ser percebido como independente dos indivíduos que o mantêm. (DUARTE JR., 1995, p.39).

necessidade humana, estão, ou podem ser, reduzidas a uma medida e a uma norma. E que qualidade, tão decantada pelos produtores, é mensurável. Qualidade é uma medida relativa.

Neste sentido, o presente capítulo tem por objetivo fazer uma breve apresentação histórica dos sistemas de medir, especialmente seu desenvolvimento e importância dentro da sociedade capitalista moderna. É um quadro de referências teóricas sobre as dimensões institucionais, da economia ao meio ambiente, da política pública aos direitos da cidadania, das transformações tecnológicas e científicas à mudança de padrões de consumo. Trata, enfim, dos impactos e determinantes particulares da área metrológica sobre o contexto geral das sociedades contemporâneas. Procura, desta maneira, contribuir para a reflexão sobre os possíveis riscos, dificuldades e destinos da tradição das políticas de governo no Brasil. Em particular às políticas aplicadas ao setor metrológico e à transformação do órgão executivo: o INMETRO.

2.1 TRAGETÓRIA E CONTEÚDOS IDEOLÓGICOS

É difícil não imaginar que os primeiros utensílios fabricados e usados pelo homem, ferramentas de pedra lascada, ou os recipientes adotados para guardar ou transportar coisas, tenham tornado algumas daquelas peças - as mais adequadas ao uso e mais eficientes quanto aos propósitos - as medidas acolhidas e a norma seguida pelos membros dos primeiros agrupamentos humanos organizados. É certo também que a partir do momento em que o homem se apropriou dos meios e se organizou socialmente para produzir, consumir e acumular, como também, para mensurar o tempo e as condições climáticas, o estabelecimento de pesos e medidas e a adoção de padrões de troca tornaram-se essenciais para a vida em comunidade.

Do mesmo modo, seria costume que tais padrões, utilizados como meios comprobatórios das medidas de uso corrente, permanecessem sob a guarda de magistrados especiais,

responsáveis pela sua conservação e alteração. Estes magistrados, por sua vez, seriam subordinados aos interesses das comunidades ou de seus legítimos representantes. Chefes tribais e curandeiros seriam, destarte, os primeiros responsáveis pelos padrões das sociedades primitivas e assim o são nas sociedades indígenas e aborígenes contemporâneas.

Segundo FELIX (1995, p.3), são exemplos interessantes o caso dos santuários da Atenas clássica, onde os *metronomos* ou *agoranomos* eram os responsáveis pela conservação dos padrões, denominados *metron*, e dos *edis* dos templos romanos de Júpiter Capitolino e Castor, por sua vez, os depositários das *exagium* (padrões de peso), utilizados pelos delegados imperiais para fiscalizar e punir fraudes no comércio. Na Idade Média, a entropia do sistema de produção feudal tornou irrelevante a produção de excedentes econômicos e as atividades de trocas mercantis e a metafísica cristã submeteu a produção do conhecimento aos dogmas de fé¹⁴, a criação e utilização de padrões de medida observadas em algumas legislações, especialmente na França de Dagoberto I no século VII e de Carlos Magno no século VIII. As atividades de medir e de eleger e conservar padrões de medida estão, portanto, fortemente ligadas à conservação de valores sociais, crenças, aspirações, ideais, enfim, àquilo que amalgama uma coletividade e que dá origem ao Estado.

Na história recente da humanidade, o Renascimento europeu tem grande importância para a metrologia. Foi um marco na retomada da importância de medir e padronizar,

¹⁴ No regime feudal o que se produzia era consumido dentro do próprio feudo como regra. A vida social era estratificada, as pessoas cresciam, viviam e morriam fazendo as mesmas coisas, pertencendo à classe social em que tinham nascido. A ideologia dominante era monopólio da igreja que, para garantir os valores de manutenção dos interesses e do *status quo* do senhorio feudal, se utilizava das idéias (a metafísica) de Parmênides. Embora a metafísica cristã tenha uma elaboração própria a partir da metafísica grega (CHAUÍ, 1999, p.224) os teóricos da igreja medieval se esmeraram na defesa de que a essência profunda do ser era imutável e o movimento (a mudança) era um fenômeno de superfície. Idéias estas em oposição e prevaletentes sobre a dialética de Heráclito, isto é, a realidade como essencialmente contraditória e em permanente transformação. O caráter antropomórfico dos raros padrões de medida ou mesmo a ausência de padrões de troca são também resultados particulares da concepção metafísica medieval sempre preocupada “[...]em organizar duradouramente o que já está funcionando, sempre interessada em ‘amarrar’ bem tanto os valores e os conceitos, como as instituições existentes, para impedir que os homens cedam à tentação de querer mudar o regime social[...]” e econômico vigentes. (KONDER, 90, p. 9).

pois o restabelecimento do comércio mediterrâneo e, posteriormente, das rotas de comércio continental, passaram a exigir padrões para facilitar as atividades de troca.

Se os resultados das Cruzadas (séculos VIII a XI) foram pouco significativos do ponto de vista religioso, já que os muçulmanos não tardaram a retomar o reino de Jerusalém, do ponto de vista do comércio, os resultados foram tremendamente importantes. A partir do século XII a Europa saiu de seu sono feudal, espalhando sacerdotes, guerreiros, cervos libertos e uma crescente classe de comerciantes por todo o continente (HUBERMAN, 1986, p.21). As relações sociais estavam transformando o renascimento da economia monetária pelo reaparecimento das cidades e a conseqüente possibilidade do ressurgimento do poder estatal centralizado (MARTIN, R., 1978, p.133). E na esteira do comércio vieram as novas idéias que fizeram renascer a curiosidade do homem pela sua existência terrena e, assim, pela ciência laica, com a intensificação dos estudos da natureza e a incorporação e descoberta de novos conhecimentos. Vem daí o desenvolvimento de tecnologias de medição para o estudo científico ou aplicadas para o desenvolvimento de novas tecnologias de produção e troca.

No curso destas mudanças, as exigências da burguesia comercial e o processo de criação dos estados nacionais, em parte patrocinado por ela, fomentou o desenvolvimento dos sistemas de medição. Assim, com a necessidade de padrão monetário nacional e de legislação uniforme para a realização de contratos civis e resolução de lides nas relações de comércio (curso forçado no pagamento de indenizações, por exemplo), o problema da equivalência de pesos e medidas demandou um melhor tratamento, especialmente, por causa da intensificação das trocas domésticas e internacionais no início e no auge do desenvolvimento mercantilista¹⁵. Soma-se a isto o fato de que o Renascimento

¹⁵ Segundo SINGER (1988, p.43), a economia de mercado é essencialmente uma economia de trocas e apesar de nem toda economia de mercado ser uma economia monetária (pode-se trocar mercadoria por mercadoria, isto é, economia de escambo) existe uma dificuldade em generalizar as trocas sem dinheiro, bem como sem padrões de medida. Da mesma forma como houve vantagens na criação e adoção de padrões de troca com aceitação praticamente universal (metal precioso, basicamente ouro e prata, não perecível, durável, homogeneamente divisível e de fácil transporte), padrões de medição dimensional, de massa e de volume aceitos em um universo razoavelmente amplo de trocas, passaram a ser condição básica de desenvolvimento das novas relações econômicas surgidas com o capitalismo mercantilista. (Ver também WEATHERFORD, 1999, pp.83 a 112).

proporcionou o desenvolvimento das ciências naturais (experimentais), que exigiam cada vez mais o “[...]estabelecimento de uma linguagem comum como condição básica para o intercâmbio de resultados e descobertas.” (DIAS, 1988, p.15)

Tais demandas levaram à adoção de alguns padrões “nacionais”¹⁶ de medição, particularmente aqueles baseados em medidas antropomórficas, estabelecidas por antigos governantes e aceitas consuetudinariamente. Mesmo assim, como de hábito na história das transformações institucionais, tais empreendimentos encontraram resistências entre nobres e plebeus, oponentes à magnitude do poder dos novos monarcas ou agarrados as tradições próximas do misticismo. Um sistema internacional de medidas, uniforme e amplamente aceito só teria chances de ser criado com um rompimento institucional mais profundo das bases de produção e dos modelos de estado e sociedade então vigentes.

Este momento surge com a Revolução Francesa. Um governo de homens, sob o domínio da razão, não poderia conviver com os símbolos do Antigo Regime. Assim, como o Direito Canônico e o privilégio dos nobres foram substituídos pelo Estado de Direito Moderno, as medidas antropomórficas foram substituídas pelas medidas de origem geodésica. Isto é, a razão iluminista tentava estabelecer padrões de fácil acesso e medidas constantes, existentes na natureza.

¹⁶ As aspas se referem, em primeiro lugar, ao momento infante da criação dos chamados estados nacionais e em segundo lugar ao caráter “plurisignificante” do conceito de nação na literatura especializada. Adota-se aqui uma divisão temporal arbitrária, ou seja, os estados nacionais começam a tomar forma a partir do século XIII onde surgem as confederações de cidades e de castelos, reunidos para sua defesa sob um chefe supremo. Também o nascimento das *comunas*, inicialmente na Itália e que posteriormente se espalharam pela Europa continental, como de ligas de homens livres de vinculações feudais ou que assim se tornaram, particularmente na forma de federações de várias corporações de artes e de ofícios, com adesão da pequena nobreza da circunvizinhança e que juravam defender-se reciprocamente e obedecer aos chefes eleitos (MOSCA & BOUTHOL, 1983, p.85 e 86). Neste sentido podemos assumir que o estado-nação começa a apresentar suas feições já que se desenvolve no substrato do capitalismo nascente e nas suas formas de reprodução econômica (mercantilismo). Também por conta dos territórios expandidos, e que vai criar a sua superestrutura da intervenção convergente dos fatores morais, culturais, psicológicos, étnicos e históricos, revestidos de teor político, constituindo o tecido de que se forma a chamada consciência nacional. Assim, embrião dos futuros estados nacionais monárquicos e do estado de direito moderno (BONAVIDES, 1994, p.79 a 86). Os padrões metrológicos compõe também este tecido como veremos adiante.

A criação e adoção do sistema métrico foi bastante conturbada mas, em resumo, “[...]antes do estabelecimento do sistema métrico, as diferentes medidas em uso variavam de país para país e, às vezes, de uma província a outra. Em 1790, na França, um decreto da Assembléia Constituinte encarregou a Academia de Ciências de organizar um sistema melhor e determinar uma unidade de medida universal. Entre 1792 e 1799, Mechain e Delambre mediram o comprimento da parte do meridiano terrestre compreendido entre Dunquerque e Barcelona. Daí se deduziu o comprimento total do meridiano: a quadragésima milionésima parte deste comprimento, materializada por um padrão de platina, foi tomada como unidade de comprimento e recebeu o nome de metro. Instituído na França pela lei de 18 germinal do ano III (7 de abril de 1795), o sistema métrico tornou-se legal nesse país com a lei de 19 primário do ano VIII (10 de dezembro de 1799), e obrigatório a partir de 1º de janeiro de 1840, pela lei de 4 de julho de 1837.” (LARROUSSE, 1995, p.3958).

Também a proposição de um novo sistema universal de medição e suas vantagens seguem uma estrada de justificação ideológica de um lado e resistências de outro, muito parecida com as defesas da superioridade tecnológica e dos métodos de produção do sistema advindos com a Revolução Industrial. Isto é, de que o sistema de fábrica (“factory system”) apresentaria enormes vantagens sobre os sistemas de produção artesanal das corporações de ofício (“handcraft” e posteriormente “putting-out system”¹⁷) no capitalismo industrial infante, como no exemplo clássico da fábrica de alfinetes de Adam Smith.

Na análise de MARGLIN (*In* GORZ, 1989, p.37) o autor de *A riqueza das Nações* relaciona as seguintes vantagens do novo *modus* de produção: a) a fragmentação e especialização das tarefas no sistema de fábrica podia incorporar trabalhadores não qualificados, diferentemente das corporações de ofício que exigiam multicompetências individuais e que assim excluía a grande maioria dos trabalhadores; b) a execução repetida da mesma tarefa propiciava excelência na curva de aprendizado e tornava o

¹⁷ Baseado na distribuição da matéria-prima aos artesãos a quem se compra o produto acabado. (MARGLIN, 1989, p.41).

operário mais hábil na execução de suas tarefas (uma ou duas), obtendo ganhos de qualidade no produto fabricado e com economia de tempo, pois, além da velocidade na fabricação, fruto da destreza, não precisa passar de um tipo de trabalho para outro, tornando, por fim, o produto mais barato e, por isso, mais competitivo no mercado e de acesso à aquisição ampliada e, c) só o sistema de fábrica permitiria a incorporação de máquinas e equipamentos produzindo enormes ganhos de produtividade onde um homem poderia realizar as tarefas de vários outros.

Tal conjunto de justificativas tinha uma clara orientação para as virtudes do mercado mas, para tal, subtraía do trabalhador o domínio sobre seu trabalho. Assim “[...]a habilidade especializada e restrita do trabalhador individual, despojado, que lida com a máquina, desaparece como uma quantidade infinitesimal diante da ciência, das imensas forças naturais e da massa de trabalho social, incorporadas ao sistema de máquinas e formando com ele o poder do patrão.” (MARX, 1982, p.484).

Todavia, a subordinação ao novo processo social do trabalho não foi nem voluntariosa, muito menos imediata. A construção da nova realidade social, organizada entorno do trabalho na fábrica, implicou em transformações no universo subjetivo e coletivo, não apenas quanto aos aspectos cognitivos e racionais de aprendizagem do novo *modus* de produção, mas, especialmente, aos fatores emocionais - ou “alternações”, que significa a mudança na socialização primária dos indivíduos (DUARTE JR., 1995, p.83).

Como num processo de conversão religiosa, os ideólogos da sociedade capitalista industrial nascente criaram a liturgia, os códigos e as instituições daquilo que ALTHUSSER (1978) denomina de aparelhos ideológicos dos estados. Juntamente com os aparelhos repressivos (milícias oficiais), debelaram o conjunto de resistências de toda ordem surgidas contra a fábrica¹⁸. Esta não foi só o instrumento de transformação mas o mais importante na manutenção da nova realidade. As condições insalubres, o excesso

¹⁸ Inúmeras são as notícias de movimentos organizados de resistência a implantação de fábricas, ataques e sabotagem a plantas fabris. Aliás, o termo sabotagem tem origem na palavra francesa *sabot*, tamanco, calçados típicos usado pelos operários da França, em fins do século XVIII e início do XIX, e jogados no mecanismo dos equipamentos fabris para, intencionalmente, danificá-los.

de horas de trabalho, o isolamento e a segregação física dentro das fábricas formaram condições ideais (de “claustro”) para o abandono das antigas idéias e conversão à nova realidade, com seus novos conteúdos simbólicos e formas de socialização. (FRIEDMANN, 1983, p.30 a 36).

Herbert Marcuse na crítica a Max Weber sobre a instrumentalização da técnica (HABERMAS, 1968, p.46) enfatiza o caráter de dominação da ação racional: “[...]A racionalidade técnica para o primeiro equívale à institucionalização de uma dominação que, enquanto política, se torna irreconhecível: a razão técnica de um sistema social de ação racional dirigida a fins não abandona o seu conteúdo político”. As pessoas que enfrentam o processo de transformação reconhecem as relações impositivas e o caráter de dominação implícitos nos motivos, incluindo aí as justificativas do progresso técnico científico. (GEUSS, 1988, p.47).

Assim, também a adoção do sistema métrico decimal enfrentou enormes resistências, a despeito das vantagens científicas, técnicas e econômicas propaladas pelos seus defensores. Tais vantagens eram a homogeneidade na relação entre partes e a perfeição dos comparadores e instrumentos, que a tecnologia francesa já oferecia no final do século XVIII. Da mesma maneira que o aprendizado dos novos sistema de produção e regime de governo conviveu com forte oposição doméstica, por conta da difícil ruptura com velhos valores e costumes, a adoção do sistema decimal também gerou processo semelhante nos tradicionais hábitos de medir.

A aversão internacional foi ainda maior, pois o sistema métrico representava um símbolo de afirmação da nação e dos ideais da revolução francesa que, obviamente, causavam forte rejeição pelos estados invadidos e dominados durante as guerras napoleônicas. Alguns países que adotaram o sistema durante a ocupação, dele logo se desembaraçaram após 1815, tão clara era sua associação com as transformações políticas da França revolucionária.¹⁹ Vale notar que o uso compulsório e exclusivo do sistema métrico só

¹⁹ Segundo DIAS (1998, p.23) “[...]De fato, a uniformização do uso de pesos e medidas e a confecção de padrões de medida confiáveis não exigiam a sofisticação do sistema métrico francês. Garantido o

seria consolidado na própria França em 1837, após ter que ultrapassar variados compromissos legislativos e suplantar a oposição de vários setores da economia.

Outros países chegaram a adotar as medidas do sistema decimal mas mantiveram as nomenclaturas dos sistemas anteriores, se beneficiando das vantagens já mencionadas do primeiro e, ao mesmo tempo, tentando satisfazer as demandas da tradição e dos costumes locais. Para mencionar um caso que se relaciona ao histórico da metrologia brasileira, podemos citar Portugal, sob a monarquia de Dom João VI, que, em 1813, mesmo estando no Brasil e parte dos territórios da metrópole ocupados pelos exércitos de Napoleão, estabeleceu em Portugal o sistema decimal francês conservando a nomenclatura das antigas unidades de medida portuguesas.

Desta maneira “[...] a unidade de comprimento continuaria a ser a *vara*, mas agora definida como décima milionésima parte do quarto meridiano terrestre, ou seja, como um metro. Nesse sistema, 10 *varas* equivaleriam a uma *aguilhada*, 1.000 *varas* a uma *milha* e assim por diante, mantendo apenas as relações decimais. A unidade de capacidade seria a *canada*, equivalente ao cubo do décimo da *vara*, e, do mesmo modo, 10 *canadas* constituiriam um *alqueire* (para gêneros secos) e a um *almude* (para líquidos), e assim por diante. A principal unidade de massa continuaria sendo a *libra*, definida agora como o peso de uma canada de água destilada, no máximo de sua densidade”, ou seja, um quilo (DIAS, 1988, p.25).

No ano seguinte, determinou a fabricação de jogos de padrões dos quais o Brasil recebeu alguns. Todavia, a adoção definitiva do sistema métrico em Portugal, com suas unidades

empenho governamental em vencer resistências às novas leis e mobilizado o conhecimento técnico-científico que assegurasse a reprodutibilidade dos padrões, podiam ter sucesso alternativas como a expressão em constantes físicas das medidas tradicionais ou a adoção da base numérica decimal, mantendo-se a nomenclatura antiga.” É o exemplo clássico do sistema de medidas ainda hoje em uso na Inglaterra e nos Estados Unidos, cuja origem remonta ao século XII, com importante presença, garantida, inclusive, pelas relações econômicas, mesmo em países que adotam o sistema métrico. Isto contribui com a reflexão de que a implantação de sistemas nacionais de medição expressam vontades de fundo ideológico e práticas políticas que às vezes ultrapassam as necessidades específicas de tecnologia apropriada a um determinado momento de desenvolvimento. Ou mesmo de subordinação de interesses nas relações de dependência econômica que impõe padrões tecnológicos ao dominado.

e nomenclatura, só viria a ocorrer em 1852 e o caráter compulsório de seu uso seria decretado apenas em 1872.

Como se vê, a ampla adesão que confere o caráter internacional do sistema métrico decimal não poderia depender dos imperativos revolucionários, como se tentou conduzir, para citar o principal exemplo, a sua adoção na França. Isolados, os argumentos racionais e técnico-científicos não foram suficientes. Dependeram de um cenário político institucional muito mais favorável, possível só com o fim do ciclo de guerras e revoluções e com a consolidação da democracia representativa nos recém formados Estados Nacionais europeus a partir de 1848.

Assim, surgiram as ações afirmativas de identidade nacional própria, com esforços de industrialização e inserção no comércio internacional, com o fortalecimento da comunidade científica internacional estruturada em instituições de ensino universitário e, progressivamente, articulada com o setor produtivo, especialmente o industrial. Combinadas com as necessidade de ruptura com o recente passado feudal e agrícola, a segunda metade do século XIX viu nascer um feixe de valores e idéias da modernidade fértil para o nascimento da Convenção do Metro, firmada em Paris em 20 de maio de 1875.

Um amplo ciclo de transformações, que teve início com a aprovação de uma nova legislação metrológica pela Assembléia Nacional Francesa em 1790, havia se cumprido. “[...]No campo político com o estabelecimento do controle governamental sobre o uso de pesos e medidas através de legislação própria e com difusão internacional. No campo científico, com a prevalência gradual da simplicidade e coerência do sistema métrico decimal e com a constituição de um campo de conhecimento específico, a metrologia.” (DIAS, 1988, p.32).

A intensificação do desenvolvimento tecnológico industrial a partir século XIX patrocinou a criação de mecanismos de validação do saber mensurável. Nesta esteira, as ciências humanas desenvolveram metodologias positivistas e empiristas que, por sua

vez, nortearam e justificaram comportamentos éticos. Segundo HABERMAS (1968, p.137), o “[...]saber empírico-analítico”[...]”é um saber prognóstico possível. Sem dúvida, o sentido de tais prognósticos, a saber, a sua viabilidade técnica, deriva exclusivamente de regras segundo as quais aplicamos as teorias à realidade”.

Como um exemplo antológico de método empirista e justificação de comportamento moral nas ciências sociais temos a obra de Durkheim, *O suicídio: um estudo sociológico*. Utiliza métodos sistemáticos que incorporam tratamento estatístico e diagramas de posicionamento para justificar taxas de suicídios em determinadas comunidades (CHARON, 1999, p.32-37). O aspecto ético aparece não só na forma de construção, mas no uso dos resultados empíricos das ciências sociais, como no caso das obras dos antropólogos funcionalistas Malinowski e Radcliffe-Brown (COSTA, 1992, p.93), utilizadas nas estratégias “etnocidas” empreendidas pelo neocolonialismo inglês, no século XIX.

A partir de então as idéias de que tudo pode e deve ser mensurável foram usadas até mesmo para citar exemplos extremos de imprecisão e desvios éticos como justificativa para as ideologias racistas. São exemplos extremos a “craniometria” de Broca e a estigmatização anatômica de Lombroso, usadas pelo regime nazista. Ou mais recentemente a escala de Quociente de Inteligência - QI, americana, que, embora dependesse de métodos psicológicos, produziu um volume de dados mensuráveis (escala psicométrica de aptidão) que sustentou argumentos ideológicos discriminatórios dando origem a legislações restritivas à imigração, estudos da pretensa inferioridade dos negros em relação aos brancos e até autorizavam esterilização de adultos considerados mentalmente deficientes (HUBER, In MAYOR & FORTI, pp.101 a 107). Contemporaneamente, as questões de tecnologia genética de contagem e classificação de

genes correm o risco de patrocinar a eugenia²⁰ como ideologia discriminatória de reprodução humana.

O percurso das sociedades, aí incluído o Brasil, apresenta aspectos éticos e ideológicos que estão intimamente ligados aos seus sistemas de medir. Se, *a priori*, a metrologia parece ser uma área de produção “neutra” de conhecimento (isenta de juízos de valor, exclusiva das ciências naturais, de interesse restrito de físicos e engenheiros), revela, todavia, num exame mais cuidadoso, aspectos de grande interesse para as ciências humanas. O contrapeso do estudo dos sistemas de medir como fenômeno social é um esforço necessário para contribuir com a reflexão dos indivíduos nos seus atos públicos e privados, seja num gabinete de governo, numa autarquia, em uma indústria, hospital, escola, laboratório de testes e ensaios, enfim, onde as praxes éticas e democráticas aprofundam a dimensão pessoal e o espírito de comunidade.

2.2 DIMENSÃO POLÍTICA

No sentido amplo das atividades no setor público, a expressão política, ou Política (com “p” maiúsculo) como nos sugere Elisa R. Reis (REIS, 1989, p.90), designa o conjunto de atividades destinadas à execução de objetivos ou incumbências consideradas de interesse público ou comum, numa coletividade ou numa organização estatal, segundo demandas sociais em disputa e sob uma ordenação institucional e recursos de autoridade, quaisquer que sejam os fundamentos materiais e ideais das disputas concretas envolvidas.

Do ponto de vista da ação, o sentido de política adquire a dimensão de política pública. Corresponde a uma ampla gama de atividades e intervenções que se reportam à coletividade estatal, compreendendo, de um lado, as atividades de governo, relacionadas com os poderes de decisão e de comando, e as de auxílio imediato ao exercício do

²⁰ Conjunto de métodos que visa melhorar o patrimônio genético de famílias, populações ou da humanidade, pelo entravamento da reprodução de genes considerados desvantajosos (eugenia negativa) ou pela promoção da reprodução de genes considerados benéficos (eugenia positiva).

governo. E, de outra lado, os empreendimentos voltados para a consecução dos objetivos públicos, definidos por leis e por atos do Governo.

Sejam estes objetivos alcançados através de normas jurídicas precisas, concernentes às atividades econômicas e sociais, sob controle formal de sua realização; sejam por intermédio da intervenção no mundo real como atividades empresariais, gestão direta, prestação de serviços, etc., ou, finalmente, por meio de estímulo à realização de tais finalidades através do conjunto de incentivos e sanções indiretas, de caráter voluntário, consensual, do conjunto de interessados na sua realização. A formulação e execução de políticas públicas, entendida como forma de atividade ou praxes dos governos das sociedades organizadas, estão, portanto, ligadas às idéias de poder e de potência.

O poder tem sido tradicionalmente definido como “[...]consistente nos meios adequados à obtenção de qualquer vantagem” por Hobbes ou, analogamente, como “[...]conjunto dos meios que permitem alcançar os efeito desejados” por Russel (BOBBIO, MATTEUCCI & PASQUINO, 1994, p.954). Estes meios permitem, além do domínio da natureza pelo homem, o domínio do homem sobre outros homens. O poder é definido, por vezes, como uma relação entre dois sujeitos, dos quais um impõe ao outro a própria vontade e lhe determina o comportamento. É este o poder político, que se expressa de diversas maneiras como a relação entre governantes e governados, entre Estado e cidadãos, enfim, entre mando e obediência. Assim as políticas públicas podem obrigar, pelo uso da força, uns a produzir “vantagens” ou “efeitos desejados” em favor de outros, caso específico do formulador e executor da política: o Governo.

A potência a política pública se realiza como a ética do grupo. Assim, a realização ou a satisfação de uma demanda coletiva pode se dar no momento de consenso dentro da sociedade civil, diferente do momento do domínio na chamada sociedade política - ou estado, na visão gramsciniana. Isto é, a política pública pode ser a razão do estado expressa como a soma e o produto das razões individuais, a coletividade no seu mais alto grau de expressão. Desta maneira, a razão coletiva, consoante com as circunstâncias de tempo e lugar, que podem surgir como razões de partido, ou de classe, ou categoria

de produtores, acaba por produzir os princípios e regras de ação que valem para o grupo como totalidade, se sobrepondo às necessidades específicas de cada indivíduo pertencente à coletividade.

Transportando estas idéias de poder e potência para um quadro de ação dos governos, podemos sugerir que as políticas públicas são produto da tensão entre dois vetores constitutivos à ação estatal moderna, que determinam sua abrangência, coerência e efetividade. É o que analisa CRUZ (1989) ao discutir os aspectos distintos da atividade empreendida pelo Estado. O primeiro aponta para os laços que o vinculam à sociedade, para sua necessária permeabilidade e sensibilidade aos problemas, pressões, demandas originadas no intercâmbio conflitivo de grupos e/ou classes. Nesta configuração o Estado se apresenta como agência reguladora, assegurando a reprodução ou a transformação, em última instância, das relações sociais.

O segundo vetor representa a autonomia, o aspecto ativo das instituições estatais. WITTMAN (1999), considera as instituições públicas organizadas para funcionar de forma eficiente, altamente capazes de transcender os interesses parciais e o horizonte temporal limitado do indivíduos ou grupos. Além de eleger objetivos globais e persegui-los no longo prazo.

Assim, colocando foco sobre a questão metrológica, o surgimento e as transformações dos laboratórios e dos sistemas nacionais de metrologia apresentaram constante participação dos estados, sendo que o grau de intervenção variou com o padrão de reivindicação dos grupos e agentes interessados na gestão da infra-estrutura e das políticas afins. Estas gestões se deram, de modo geral, a partir de segunda metade do século XIX, sob um cenário institucional formado não só pela concretização da utopia iluminista da unificação dos pesos e medidas, baseados em fenômenos físicos invariantes, mas especialmente pelo fato de que este sistema metrológico proporcionava o início de uma profunda revolução tecnológica. E que as descobertas desta “revolução” estavam progressivamente ligadas e representavam elemento imprescindível ao mundo industrial em expansão.

As diferentes necessidades dos estados em relação à fragmentação da ação pública, à falta de padrões e ao pouco empenho político exigiu aparato e políticas públicas específicas para o desenvolvimento dos sistemas metrológicos nacionais. Também os diferentes propósitos e as orientações dadas às políticas e aos institutos nacionais de metrologia que adotaram o sistema métrico, estiveram submetidos a distintas circunstâncias locais e temporais, além de vinculações institucionais específicas. Assim podemos destacar como principais orientações de política metrológica, três ênfases: a) política de incentivo à pesquisa e produção de conhecimento científico; b) política de fiscalização e promoção de desenvolvimento econômico e; c) política de transferência de tecnologias de medição.

a) Política de incentivo à pesquisa e produção de conhecimento científico. Desde o início do século XIX as gestões na área de educação e pesquisa científica estimularam o abandono de tais atividades normalmente realizadas nos gabinetes privados para se instalarem, definitivamente, na estrutura universitária. Nas últimas décadas daquele século assistiu-se à criação dos grandes laboratórios universitários e o estímulo de políticas públicas na área de pesquisa experimental, especialmente nos países europeus.

Institutos de ciência passaram a buscar a excelência na pesquisa da metrologia científica, mas, ao mesmo tempo, não podiam ignorar as atividades de mercado. Ao contrário, as relações entre a dimensão acadêmica e o mundo empresarial apresentavam um caráter virtuoso, possibilitando, assim, a participação de homens de governo e industriais nos conselhos curadores dos institutos metrológicos europeus. Mantinha-se, porém, em maior ou menor grau, a proporcionalidade favorável da maioria dos assentos ocupados por cientistas. Tais institutos de orientação acadêmica e científica apresentaram, na manutenção dos níveis significativos de autonomia, uma razoável resistência em aceitar funções de fiscalização e serviços de ensaios como típicas atividades fim do Estado. Por outro lado, se prestaram em momentos específicos a servir de instrumentos de

propaganda ideológica²¹, substratos de aspirações e afirmação nacionalista, particularmente durante os regimes totalitários do entre Guerras.

É o caso do PTB - Physicalisch-Technische Bundesanstalt (Instituto Físico-Técnico da República da Alemanha), fundado em março de 1887 com o nome de Physicalisch-Technische Reichsanstalt - PTR ou Instituto Físico-Técnico do Reich. Foi um dos primeiros institutos tecnológicos a surgir logo após a criação, em Paris, do Bureau International de Poids et Mesures - BIPM (Bureau Internacional de Pesos e Medidas) e da assinatura da Convenção do Metro (1875). Tem origem no processo de institucionalização da física experimental na Alemanha conjugada com a expansão de novos setores da pesquisa científica e sua criação deveu-se às iniciativas do industrial Werner von Siemens e do cientista Herman von Helmholtz, seu primeiro presidente (PTB, 1999).

O alto nível na produção científica tinha também correspondência na área tecnológica. Juntamente com os estudos teóricos, o instituto teria que desenvolver *expertise* no campo do projeto e teste de instrumentos, novos materiais e produtos. Os universos acadêmicos, empresariais e governamentais se encontravam e se cotizavam no conselho curador do instituto, a despeito da disparidade de representação favorável aos cientistas. Estes conseguiam, mesmo assim, garantir bom trânsito nas esferas de apoio e manutenção dos programas, tanto do ponto de vista institucional de políticas públicas, quanto na dotação de verbas, tivessem elas origem nos cofres públicos, no patrocínio pecuniário direto dos empresários, ou na intervenção destes junto ao poder público por demandas orçamentárias.

²¹ Adotamos aqui a definição de SANI (In BOBBIO, N., MATTEUCCI, N. e PASQUINO, G., 1994, p.1020). do termo “propaganda ideológica” como técnica de apresentar posições parciais, que refletem apenas o pensamento de uma minoria, como se exprimissem, em vez disso, a convicção unânime de uma população inteira. Trata-se, no fundo, de convencer o ouvinte ou o leitor de que, em termos de opinião, está fora do caminho certo, e de o induzi-lo a aderir às teses que lhes são apresentadas, por meio de mecanismo bem conhecido da psicologia social: o do conformismo induzido por pressões do grupo sobre o indivíduo isolado.

Desde o início das atividades do Instituto, as tarefas de guardar e manter padrões, e consequentemente, a realização de calibração de instrumentos, apresentavam reações contrárias por parte dos dirigentes e pesquisadores do Instituto, sendo visto como conflitante com sua missão científica. De fato, só após o fim do Segundo Reich as atribuições do instituto viriam a ser ampliadas neste sentido.

Com a ascensão de Hitler ao poder em 1933, o PTR foi transformado em órgão central de pesquisa científica do Reich, com a incumbência de desenvolver uma *física ariana*, chegando a se responsabilizar por todo aparato de cronometragem e medição empregados nas Olimpíadas de 1936. Apesar das reservas à grandiloquência dos discursos e das intenções, a comunidade científica alemã manteve seus pesquisadores em atividade durante a II Grande Guerra, desenvolvendo importantes trabalhos na área de física atômica.

Mesmo com os danos materiais sofridos e a redução dos pesquisadores em um terço do contingente que havia antes de 1939, o Instituto logrou, após uma árdua campanha de reconstrução, a sua nova inauguração em 1950, agora denominado PTB. Aprofundando a ênfase científica, marcante na primeira fase de sua existência, tornou-se um dos principais agentes no processo de redefinição do sistema métrico, contribuindo com pesquisa fundamental e projeto de instrumentos para o surgimento do Sistema Internacional de Unidades, em 1960.

Atualmente o PTB está subordinado ao Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie ou Ministério da Economia e Tecnologia da Alemanha. Apesar do seu histórico e orientação eminentes nas áreas da pesquisa científica, física e tecnológica, o instituto realiza atualmente ensaio e calibração de instrumentos de medida; da produção e divulgação da hora legal e da escala internacional de temperatura. Também, recebeu autoridade para aprovar normas no campo de tecnologia de segurança do trabalho, proteção radiológica e elaborar regulamentos técnicos. Mantém, ainda, um amplo programa de consultoria na área científica e tecnológica para cooperação com países em desenvolvimento, do qual, vale destacar, o Brasil é cliente contumaz.

b) *Política de fiscalização e promoção de desenvolvimento econômico.* Seguindo uma orientação mais voltada e dependente do interesse dos agentes privados da economia, esta ênfase de política metrológica tem sua origem nas necessidades típicas dos processos econômicos de troca mercantil. Isto é, a necessidade de provimento de padrões de pesagem e cunhagem para a cobrança de impostos, garantia da moeda e combate à fraude nas compras públicas (*coastal survey*, na Inglaterra e EUA), com benefícios de uniformização e garantias legais para o mercado como um todo.

De modo geral, esta foi a principal dificuldade enfrentada pelas políticas nacionais nas gêneses de estabelecimento de padrões universais monetários e de medição. Isto ocorria porque, até o século XIX, as tradições prevalecentes outorgavam ao poder local prerrogativas de estabelecer medidas e padrões. Também, porque, dentro da orientação liberal vigente, as bases de troca deveriam ser acordadas livremente pelas partes contratantes, incluindo aí os parâmetros metrológicos, além do padrão monetário, repudiando-se a presença fiscalizadora do Estado.

Vencer as resistências à adoção de padrões universais exigiu o uso da força pelos governos. Ou, de outro modo e com mais eficácia, através de ações de esclarecimento público sobre o volume e significação financeira das fraudes metrológicas. Estas ações de esclarecimento passaram a ser empreendidas nas transações comerciais específicas e significativas do ponto de vista didático, nas trocas entre regiões ou nações distintas. Contaram com mecanismos de aliciamento de lideranças e autoridades aferidoras locais, em campanhas de melhoria na qualidade científica e gerencial da fiscalização.

O longo desenvolvimento dos sistemas de aferição e fiscalização metrológica caminhou ao lado do desenvolvimento dos sistemas democráticos. A fiscalização de natureza metrológica que buscava, nos primórdios, garantir a legalidade nas compras realizadas pelos governos passou a regular, em sentido contrário, a qualidade na provisão de serviços públicos básicos (água, eletricidade, gás). Isto se deu por exigência de melhoria histórica dos níveis cidadania ao longo de dois séculos de Estado de Direito. Também a melhora e diversificação tecnológica dos produtos e serviços em geral, acompanhados

da expansão dos mercados nacionais e global demandaram dos institutos nacionais de guarda de padrões e fiscalização metrológica, gestões para intensificação de desenvolvimento de novas tecnologias.

Os laboratórios nacionais de metrologia em parceria intensificada com o setor privado, passaram a oferecer acesso a instalações laboratoriais, assistência técnica a empresas, desenvolvimento de pacotes e serviços de calibração, ensaios, padronização e, principalmente, a difusão e o emprego de técnicas gerenciais e operacionais de qualidade. São, normalmente, organismos metrológicos subordinados aos ministérios/departamentos de comércio e/ou indústria, com caráter mais funcional, voltados para prestação de serviços ao setor produtivo.

Talvez o maior exemplo seja o NIST - National Institute of Science and Technology, o Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Estados Unidos²². Nasceu em 1901 como National Bureau of Standards - NBS (Bureau Nacional de Padrões) para, entre outras funções, atender à expansão industrial americana a partir dos anos 70, do século XIX. Suas funções iniciais eram melhorar a competitividade dos produtos americanos no comércio internacional e responder às exigências metrológicas sobre a produção advindas da utilização de energia elétrica, fonte energética estratégica. Ao mesmo tempo, deveria coibir os abusos quanto a qualidade dos produtos e serviços praticados pelas empresas, já nesta época adquirindo fortes características e práticas monopolistas.

O Bureau enfrentou, todavia, enormes resistências ao longo de sua existência. No Congresso americano sempre foram questionadas a função, a amplitude de ação e as dotações orçamentárias federais. No histórico de reivindicações empreendidas pelo NBS estão registradas críticas e resistências por parte dos congressistas americanos. Tanto no que diz respeito ao custeio do aparato quanto à idéia de fiscalização em nível nacional, que feriam a autonomia e as prerrogativas dos estados federados.

²² O NIST dispõe de uma *homepage* contendo dados históricos e informações sobre suas atividades: http://www.nist.gov/public_affairs/.

Ao longo do século XX, o imperativo liberal da economia americana patrocinou momentos de repúdio às campanhas de padronização e capacitação laboratorial do Bureau. Especialmente as organizações privadas de padronização e ensaios como a ASA - American Standards Association (Associação Americana de Padrões) e a Associação Americana de Engenheiros. De outro lado, entidades nascentes de defesa do consumidor alegavam pouco retorno para o contribuinte do trabalho do Bureau, uma vez que, este não divulgava as marcas e os produtos fornecidos ao governo e recusados em inspeção de qualidade. Nas palavras de GALBRAITH (1977, p.286) “[...]o sistema industrial está, de fato, intimamente ligado ao Estado.” Ou seja, o Estado, particularmente o americano, não se interpõe em defesa dos interesse coletivos contra os produtores, ao contrário, o estado está enredado, emaranhado, pelos interesses dos capitães de indústria e, portanto, a eles presta seus melhores serviços.

Nesta teia de conflitos envolvendo empresas, tecnoburocracia estatal e associação de consumidores, o NBS conquistou relativa legitimidade nos períodos da I e II Guerra Mundial. Foram colocados à disposição do Bureau, volumosos fundos para estudos sobre armas e equipamentos militares em geral (NIST, 1999, p.2), participando, assim, de programas de produção e manejo de materiais estratégicos, do projeto de construção da bomba atômica e do programa espacial americano. O NBS só se desvinculou do campo militar e retomou sua missão original, com foco no suporte à indústria, durante a década de oitenta. Mais especificamente com o Omnibus Trade and Competitiveness Act, de 1988, marco legal que ampliava as atribuições do Bureau como criador de tecnologias e encarregado de sua difusão no setor industrial.

Já com seu nome atual, o National Institute of Standards and Technology - NIST mesmo ainda submetido ao Departamento de Comércio Americano passou a ser supervisionado por autoridade específica para a administração de tecnologia e por um Visiting Committee on Advanced Technology - VCAT. Este Comitê é também responsável pela organização de encontros de negócios para a difusão das tecnologias desenvolvidas pelo Instituto. (DIAS, 1998, p.83).

Esta forte vocação industrial do NIST mostra uma ênfase de produção de tecnologia metrológica aplicada, segundo diretrizes de política pública voltada para o desenvolvimento econômico. O Brasil estreitou seus laços com o Instituto na década de noventa, em função das necessidades prementes de aumentar suas competências competitivas na produção e no intercâmbio de produtos, particularmente junto ao mercado americano.

c) *Política de transferência de tecnologia de medição.* A expressão “transferência de tecnologia”, ainda que possa representar diferentes significados para distintos autores, é adotada aqui com o sentido de “[...]formas de acesso às fontes externas de tecnologia, bem como, qualquer transação comercial que envolva componentes dessa natureza.” (BARBIERI, 1990, p.131). Indica, portanto, o processo pelo qual uma organização ou nação passa a dominar, através de assimilação completa, um conjunto de conhecimentos constitutivos de uma tecnologia que o receptor até então não possuía.

Dentro do caráter homogêneo e internacional do sistema métrico, se pressupunha a participação, em iguais condições, dos signatários da Convenção do Metro. Mas os descompassos no desenvolvimento da pesquisa científica e da economia industrial, em distintos países e em diferentes épocas, criou defasagens tecnológicas que obrigou nações atrasadas a adquirirem tecnologia estrangeira em nome de uma expansão do potencial produtivo destes países em processo de desenvolvimento. Políticas na área de tecnologia, que visam estreitar os espaços de desigualdades econômicas e sociais entre países, foram sempre usadas pelos Estados e sempre objeto de polêmica.

Para um grupo significativo de autores, críticos dos processos de transferência e dependência tecnológica (BENCO, 1999; IANNI, 1993 e 1999; KURZ, 1996; RAMPINELLI & OURIQUES, 1997; TAVARES, 1999; entre outros), a tecnologia pode produzir variados impactos nas condições de geração e apropriação de renda e nas oportunidades de participação sócio-econômicas. A transferência de tecnologia do exterior é relativamente nociva e pode gerar um conjunto de malefícios, em distintos graus, às nações importadoras. É, todavia, o caso reticente dos países subdesenvolvidos,

de industrialização tardia, como o Brasil, o México, a Argentina, para citar alguns exemplos latino-americanos.

As críticas, em relação aos malefícios da transferência tecnológica, enumeram diversos inconvenientes. Nas palavras de RATTNER (1979, p.230) a “[...] pretensa autonomia de ciência e tecnologia é simplesmente ficção e, freqüentemente, tem função legitimadora do sistema de dominação, baseando-se na ideologia do aumento da produtividade ou do crescimento das forças produtivas, pouco relevantes para o bem-estar da população, quando se abstrai do destino dado ao produto social.” Para o autor a transferência indiscriminada pode criar uma forte cadeia de dependência do setor produtivo em relação aos países exportadores da tecnologia.

Os argumentos dos autores pouco entusiastas da transferência de tecnologia coincidem, no geral, em alguns pontos comuns. Em primeiro lugar, entendem que tal política apresenta uma potencial e exponencial carga de *royalties*, juros, dividendos e lucros desfavoráveis ao importador de tecnologias estrangeiras. A cadeia tecnológica cria um circuito amplo e forte de *main frame*, isto é, a interdependência de uso e incorporação de padrões de uma mesma base. Assim, equipamentos e padrões, de grande precisão metrológica, como por exemplo, os sofisticados equipamentos interferométricos²³, são produzidos no exterior e importados ou fabricados no Brasil sob licença.

As facilidades e benefícios que a cadeia de rastreabilidade metrológica e os desdobramentos sobre as relações de intercâmbio comercial acabam, na prática, impondo a adoção dos equipamentos e padrões do país de origem. Desde os primários, até o instrumental de medição no chão de fábrica²⁴, o alto valor agregado destes aparatos envolveria o país adquirente em círculo irreversível de déficit no seu balanço de pagamentos, com contribuição espiral ao aumento do estoque da sua dívida externa.

²³ Instrumentos em que ocorre interferência de luz ou de ondas eletromagnéticas (geralmente utiliza-se interferência luminosa a partir de *lasers*), usados em medições de alta precisão.

²⁴ Denominação comum utilizada para unidades de serviço para controle de qualidade nas organizações de produção, especialmente as industriais, que usam intensivamente instrumentos metrológicos. É o caso da

Um segundo argumento contrário diz respeito a “tecnologia apropriada” (GARCIA, 1987). Para o autor, tecnologias importadas, incluindo padrões e procedimentos de medição, em geral, atingem graus de sofisticação que atendem as necessidades e as estruturas produtivas insuladas. Isto é, que respondem a circunstâncias prevaletentes em determinados sistemas produtivos, nos seus particulares estágios e circunstâncias de desenvolvimento. Tendem a ser estranhas, portanto, às necessidades de países em condições diversas.

Estas diferenças são mais problemáticas para aqueles países cujo estágio de desenvolvimento exige atividades produtivas que utilizem tecnologias de trabalho-intensivo, e, ao mesmo tempo, precisam promover a ampliação de seu mercado interno. O padrão metrológico adotado por transferência tecnológica estaria, assim, consorciado aos processos automatizados e poupadores de mão de obra, inadequados às necessidades econômicas dos países adquirentes²⁵.

Estariam também, neste sentido, voltados para os padrões de comercialização e consumo externos. A importação de tecnologia causaria a distorção nos padrões nacionais de consumo, impondo produção de bens de consumo e serviços de ostentação, típico das classes de consumo conspícuo das sociedades afluentes. Segundo um conceito, algo grosseiro e muitas vezes referenciado, de que o crescimento econômico nacional é reflexo das vantagens individuais ampliadas (HIRSCH, 1979, p.240; e LACOSTE, 1987, pp.28 a 31). Enquanto isto as necessidades elementares de amplas parcelas da população não estariam sendo minimamente atendidas. É o caso, por exemplo, dos serviços de atendimento médico no Brasil, onde convivem, de um lado, centros sofisticados de medicina nuclear de alta tecnologia e, de outro, localidades completamente desprovidas de medicina pré natal e puericultura básica.

indústria automobilística, onde são empreendidas, para a fabricação de um carro, aproximadamente 40 mil medições realizadas diretamente nos laboratórios e linhas de produção. (FROTA, VALCOV e CALDAS, 1999b, p.17).

²⁵ Algumas vezes os rigores na calibração de instrumentos e ensaios metrológicos dos laboratórios brasileiros (por exemplo cálculo de incerteza de medição) exorbitam os parâmetros dos mais sofisticados laboratórios nacionais, das economias desenvolvidas. Pode-se pecar, portanto, não só pela carência de um sistema metrológico, mas também pela inadequação do excesso, tornando o padrão tecnológico impróprio.

Por fim, as transferências de tecnologia podem atrofiar o trabalho criador dos cientistas e pesquisadores, os quais, diante da falta de estímulos e condições de trabalho adequados, são levados a procurar melhores oportunidades nos centros de investigação científica e de desenvolvimento tecnológico nos países ricos. Impõem aos laboratórios dos países periféricos um grau técnico de desempenho operacional, repetidor e carente de espírito inovador, com condições profissionais e materiais precárias. (MAYOR, 1998, p.140 e141).

Já os autores com análises favoráveis às vantagens da transferência de tecnologia e participação no mercado globalizado (CASTELS, 1999; COSTA & ARRUDA, 1999; GUIMARÃES, 1992; ROBERTSON, 1992; VASCONCELOS, 1992; entre outros) em geral defendem a tese de que a internacionalização do comércio, dos negócios e da tecnologia é uma realidade inexorável. E que é cada vez mais difícil criar novas tecnologias que permaneçam confinadas dentro de fronteiras nacionais. Entendem que as políticas governamentais voltadas para colocar suas empresas em fronteiras tecnológicas específicas, o chamado “técno-nacionalismo”²⁶, não funcionam mais. A sofisticação tecnológica já haveria se generalizado e empresas de muitas nacionalidades estão prontas a fazer o investimento necessário para explorar novas tecnologias genéricas, mundo afora.

Segundo SCHWARTZMAN e outros (1995, p.34) “[...]A questão do protecionismo *versus* competitividade de mercado no desenvolvimento científico e tecnológico precisa ser tratada a partir de uma perspectiva pragmática e não ideológica. É impossível, e seria trágico, isolar o país da revolução tecnológica que está ocorrendo no mundo.” E, no entender dos autores, um dos elementos-chave desta revolução é o papel de disseminação de novas tecnologias que tem sido desempenhado pelas empresas multinacionais e pelo comércio internacional.

²⁶ Expressão utilizada por NELSON, R. & WRIGHT, G. (1992). The rise and fall of american technological leadership: the postwar era in historical perspective. *Journal of Economic Literature*, 30:1.931-64, Dec., citado em SCHWARTZMAN, S. (coord.) e outros. (1995). *Ciência e tecnologia no Brasil: política industrial, mercado de trabalho e instituição de apoio*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, p. 30.

Este caráter de integração e interdependência tecnológica, em oposição ao isolamento, é apontado por CASTELS (1999, p.79). Diz ele que a característica do cenário atual é “[...]a crescente convergência de tecnologias específicas para um sistema altamente integrado, no qual trajetórias tecnológicas antigas ficam literalmente impossíveis de se distinguir em separado.” Exemplifica com os sistemas de informação, onde a microeletrônica, as telecomunicações, a optoeletrônica e os computadores são todos integrados, independente da localização das plantas que produzem seus componentes.

Ao contrário da visão pessimista de que tecnologias externas são primordialmente de capital-intensivo e, portanto, destruidoras de postos de trabalho, CASTELS (1999, p.281) sugere que as novas tecnologias podem até gerar emprego. Resguardadas certas características nacionais, diz o autor que o fenômeno presente pode reproduzir os mesmos caminhos das mudanças de paradigmas de produção anteriores, com aumentos proporcionais na produção e consumo. “[...]No passado, a rápida transformação tecnológica em geral foi associada a uma tendência expansionista que, ao aumentar a demanda e a produção, gerou a necessidade de mais tempo de trabalho em termos absolutos, mesmo representando menos tempo de trabalho por unidade de produção.”

Estas visões, críticas do protecionismo tecnológico, sugerem entretanto que transferir tecnologia não significa renunciar aos instrumentos de política tecnológica e industrial nacionais. Sejam eles: incentivos fiscais, proteção tarifária, legislação sobre patentes, políticas de compras governamentais, metrologia, projetos tecnológicos em parceria com o setor privado. Os objetivos de tais políticas devem ser o de elevar a capacitação tecnológica do país e colher os benefícios dos ganhos de eficiência, produtividade e resultados comerciais.

Vale destacar duas recomendações comuns aos autores, neste processo. A primeira uma política de patentes adequada como um importante ativo na estratégia concorrencial das empresas. E, segundo, que o ingresso no “clube da convergência” (NELSON & WRIGHT, 1992, *In* SCHUARTZMAN e outros, 1995, p.30), depende de uma força de trabalho bem instruída, com um quadro formado por técnicos, profissionais de nível

universitário e cientistas de alto nível ligados às atividades de produção científica e tecnológica. Portanto, uma política educacional que impedisse o isolamento intelectual do país.

Estas três ênfases de políticas tecnológicas, a de incentivo à pesquisa e produção de conhecimento científico, a de fiscalização e promoção de desenvolvimento econômico e a política de transferência de tecnologia estão inseridas no espaço de disputa política. A arena de conflitos entre a comunidade científica, os produtores do setor privado e os agentes públicos, nos países em vias de desenvolvimento, é potencializada pela dependência tecnológica.

Assim, os atores estrangeiros, com apreciação favorável ou não, ampliam seus espaços de influência. Seja na forma de competição comercial, seja na forma de investimentos das suas empresas multinacionais, ou nas relações institucionais entre Estados, assistimos a uma transferência dos centros de produção e de decisão sobre emprego de tecnologia para os países de economia desenvolvida. Reduzindo, assim, o grau de autonomia dos países em desenvolvimento e suas respectivas políticas em tecnologia, incluindo a metrológica.

Os argumentos em favor do desenvolvimento através de aplicação de tecnologias avançadas, transferidas de países de economia central, como virtudes no processo de queima de etapas, e ganho de benefícios pela não repetição dos erros dos pioneiros, arregimenta muitos defensores. Porém, os críticos mais contundentes (RATTNER, 1979, p.189) ironizam esta visão, como na metáfora do “trem” que não deve ser perdido. Segundo o autor, ela guarda um aspecto subliminar importante: aos vagões dos subdesenvolvidos não será dada a vez de locomotiva e sempre estarão a uma distância garantida e administrada pelas economias tecnologicamente mais avançadas à frente do comboio.

Foi apresentado um pouco da história de adoção do sistema métrico e a criação de aparatos de metrologia científica e tecnológica nos países de industrialização tardia, os

quais seguiram uma trilha irregular e segmentada de desenvolvimento metrológico. As políticas de transferência de tecnologia de medição seguiram as “bolhas” de modernização, como diz FAORO (1992), segundo as conveniências mais ou menos explícitas dos interesses externos, como veremos no caso brasileiro, no capítulo 3.

É pertinente notar ainda, nos modelos apresentados acima que, do ponto de vista de política pública, os organismos estatais responsáveis pela formulação e execução de política metrológica podem, de um lado, assumir linhas coerentes de conduta, com base em alguma intenção ou visando algum interesse coletivo. De outro lado, embora permeáveis aos interesses privados, podem desenvolver óticas próprias de conceituar o mundo e o lugar que nele ocupam, reproduzindo um conjunto de interesses combináveis, se sobrepondo aos conceitos da sociedade em que estão inseridas. Podem manter, enquanto agência burocrática, um distanciamento intencional e imunidade. Já, segundo o produto da dinâmica e do cenário circunstancial do conflito de interesses, ou seja, na realidade na qual se insere, um relativo poder conservador.

As gradações de orientação da política pública na área metrológica, ao apresentar efeitos particulares em cenários distintos, faz o Estado ser um agente central do contexto, na forma de árbitro de contendas inter e intra classes. Este, formula políticas que atendam aos interesses agregados da classe dominante, tenham eles quaisquer origens - mesmo como interesses endógenos, próprios da tecnoburocracia. Desta forma, e nas palavras de SANTOS & PAIXÃO (*In* MOURA, 1989, p.222), “[...]mesmo reconhecendo a possibilidade de uma ‘autonomia relativa’ do Estado, este permanece sendo um epifenômeno das mudanças estruturais da sociedade, que definem os parâmetros para a produção de políticas públicas.” Portanto, seja como ‘poder’ nas várias maneiras de impor normalização, seja como ‘potência’ na capacidade de articular grupos de interesse, as instituições públicas responsáveis pela condução de política metrológica, como, de regra, quaisquer instituições públicas de semelhante *status*, atuam num universo complexo.

É notável, dentre os mais recentes e relevantes estudos sobre políticas e instituições públicas, com destaque para os países da América Latina, aqueles que caminham por paradigmas da complexidade (BRESSER PEREIRA, 1996; CHAUDHRY; REID & MALIK, 1993; FAORO, 1994; GALEANO, 1994; GEDDES, 1991; GRAHAM, 1990; KLIKSBERG, 1992; MAINWARING; O'DONELL. & VALENZUELA, 1992; PRZEWORSKI, 1996; SABATIER & JENKINS-SMITH, 1993). Ainda que possam apresentar diferentes ênfases, os autores, via de regra, tratam da multiplicidade de variáveis que se consorciavam para definir o perfil das estruturas e das diretrizes na atuação das instituições públicas.

Neste sentido, é conveniente compreender os organismos públicos na sua articulação com este universo complexo quando adotam as opções de critérios de racionalidade, níveis de participação, processos de escolha, decisão e implementação de projetos na esteira de interesses complexos e conflitantes. Mas, de onde podem surgir soluções, como nas palavras de Horácio Martins Carvalho, citado por GARCIA(1987, p.35)”[...]O apelo ao desenvolvimento de uma ‘confiança em si’, de tecnologias autóctones, de sistemas tecnológicos integrados gerados a partir de problemas concretos de cada formação social, de estímulo à criatividade, de respeito a uma relação harmônica homem-natureza, assim como das proposições que visem a reformular as políticas nacionais e dos organismos internacionais de ciência e tecnologia para atenderem às particularidades de cada formação social, representa um avanço nas consciências e um progresso nas suas manifestações concretas. Essas proposições constituem uma força ideológica mobilizadora capaz de estimular reflexões mais profundas e que atinjam a raiz das questões.”

Vale lembrar que as possibilidades de participação na definição, planejamento e execução das políticas metrológicas sempre se restringiram aos seguimentos muito específicos da classe dos proprietários e à burocracia governamental. Esta arena bastante impermeável à grande maioria dos cidadãos vêm, todavia, se democratizando. A comunidade de usuários diretos e indiretos de metrologia é imensa e aos poucos se reconhece como tal, exigindo maiores espaços de participação.

Paulatinamente deixa a seara de relações de poder e subordinação e passa a criar espaços de potência, como vontade e ação coletiva. A década de noventa vai assim assistir ao nascimento das organizações de terceiro setor ligadas a metrologia e a construção de cultura de participação nas políticas de tecnologia de medição.

2.3 DIMENSÃO ECONÔMICA

A importância do fator tecnológico na economia é um tema que, embora central para alguns autores clássicos, como Ricardo e Marx e, já no século XX, Schumpeter, ficou relegado a um plano secundário. (SILVEIRA, 1999, p.192) e foi basicamente desconsiderado pelas ciências econômicas. Exceção à tradição 'do pensamento "cepalino", iniciado com o texto antológico de PREBISH (1949), que via o domínio das condições de geração de processo técnico como variável fundamental, no trato teórico das políticas de industrialização baseadas nas substituições de importações.

Embora nas décadas mais recentes a tecnologia tenha merecido maior atenção por parte dos teóricos, ela é ainda um fator com especiais particularidades, com dificuldades de definição, classificação e mensuração enormes. Ainda mais que, associada à criação e aplicação de conhecimento, é matéria constituída, em grande parte, por elementos intangíveis. Entre eles há o conhecimento que pode ser codificado e estabelecido em procedimentos e manuais, padrões e normas. Há outros, porém, que são tácitos, informais e idiossincráticos, impossíveis de serem traduzidos em códigos, mas sim em comportamentos, atitudes e até diferentes racionalidades (DOSI & ORSENIGO, 1988).

Não se quer aqui, portanto, aplicar definições restritivas que reduzam a tecnologia a qualquer um de seus aspectos - conhecimento aplicado à produção e comercialização; introdução de meios de produção mais avançados; interatividade dos sistemas produtivos; "externalidades" positivas e seus impactos sociais, entre outros. Mas, reconhecer que a tecnologia apresenta forte relação com a dimensão econômica e que as

análises sobre tecnologia não podem desprezar as premissas das teorias econômicas e de desenvolvimento. Ainda que estas tenham desprezado de forma contumaz aquela, como já dito.

E, ainda, no caso específico desta pesquisa, a análise econômica representa variável fundamental na definição de políticas metrológicas. E a metrologia é considerada componente fundamental dos atuais processos de desenvolvimento econômico. Mesmo com limitações para percorrer a amplitude que o assunto exigiria em um estudo específico, as referências teóricas apresentadas a seguir pretendem oferecer um quadro geral dos principais conteúdos de análise econômica, que são úteis e orientam as dimensões para se pensar a tecnologia de medição sob a ótica econômica.

Neste sentido, a visão econômica da tecnologia se situa, *a priori*, entre dois enfoques gerais. Uma visão microeconômica e funcionalista, onde a tecnologia de medição é considerada uma variável independente. Seu conhecimento e controle permitem elevar o desempenho das empresas e, por extensão, produzem um resultado consolidado de desenvolvimento econômico nacional. A ação estaria restrita aos domínios da empresa, sob as práticas de melhoria empírica, com categoria e conceitos fixos, aplicados como técnicas amplamente dominadas e de aplicação plena.

A outra visão é a macroeconômica e histórica das relações de produção. É um marco de referência que entende a tecnologia como variável dependente de processo inerente ao sistema capitalista. Esta visão está condicionada e estreitamente relacionada ao nível de forças produtivas e as relações sociais de produção. É a lógica do sistema capitalista, em si, que determina, no mercado nacional e internacional, os níveis de demanda, de investimentos e, consequentemente, de emprego e acumulação.

Dentro deste gradiente, encontramos diferentes posições teóricas que, utilizando esquemas analíticos e explicativos diferentes, procuram sintetizar as abordagens do desenvolvimento técnico e tecnológico e sua relação com o desenvolvimento

econômico.²⁷ São as abordagens da teoria neoclássica, teoria estruturalista, teoria da dependência, teoria da acumulação de capital e da teoria do comércio administrado.

As doutrinas elaboradas pelos adeptos da escola *neoclássica* partem da premissa básica do mercado e da concorrência perfeita, em que a tecnologia ou a forma de combinação de fatores de produção seria determinada pelo custo dos fatores aplicados na produção de bens e serviços. O desenvolvimento na forma de progresso tecnológico se manifesta nos aumentos da produção obtidos pelo uso de certos padrões, equipamentos, procedimentos e treinamento de recursos humanos, que combinados teriam a função de conseguir maior eficiência na produção, com ganhos econômicos multiplicados.

A função de medir e de atender a determinado padrão metrológico, combinado com outros fatores de produção, representa, dentro da abordagem neoclássica, um quadro técnico estático, dentro da unidade de produção individual não sendo possível passar daí para o nível agregado da economia. “[...]Na concepção neoclássica tradicional, a empresa não pode agir sobre o seu ambiente exterior [...] combina os fatores de produção, mas não tem reações de adaptação ao exterior”. (GÉLÉDAN & BREMOND, 1988, p.121).

Segundo RATTNER (1978, p.10) as idéias básicas da teoria neoclássica, com relação à base tecnológica de produção e seu desenvolvimento, podem assim ser definidas. Em primeiro lugar toda tecnologia é datada e localizada, seu grau de otimização depende do meio específico, no qual está sendo utilizada. Segundo, o problema central é a geração de tecnologia e não o seu uso, que é automático e de possibilidades amplas de acesso, seja na criação endógena de tecnologia seja, como no caso da metrologia brasileira, na importação, transferência, assimilação e adaptação de tecnologias de medir. Terceiro, a produção de tecnologia depende do nível da estrutura de produção do sistema, ou seja, a base tecnológica vigente é pano de fundo para a inovação e o progresso técnico. E, por

²⁷ Dado o marco institucional capitalista em que se desenvolve a análise, consideramos a tecnologia de medição, assim como outras formas de tecnologia, uma mercadoria cuja criação e comercialização reflete os interesses daqueles que dominam e controlam os aparatos de produção e os mercados, nacionais e internacionais.

fim, o crescimento do produto depende da velocidade da inovação tecnológica, a qual é alimentada pela maior ou menor necessidade de substituição de equipamentos depreciados.

Apesar do aparente rigor metodológico na formulação de algoritmos e modelos econométricos, o poder explicativo das teorias neoclássicas é relativamente limitado quando trata-se de fenômenos tecnológicos no âmbito nacional. Isto por que não consideram ou têm grandes dificuldades em definir variáveis e coeficientes de sensibilidade, dentro dos modelos, para questões de difícil mensuração. Questões como, por exemplo, internacionalização dos mercados, estruturas monopolistas de mercado, práticas arraigadas de produção ou relações de dependência.

O acima exposto é o que aponta a crítica mais aguda e nas palavras de PETRAS (*In* RAMPINELLI & OURIQUES, 1997, p.19) “[...]A metodologia individualista do neoliberalismo obscurece as verdadeiras forças sociais, mantendo as suas fictícias suposições ‘abstratas’. Neste sentido, concordamos com o neoliberalismo em um ponto: a teoria neoclássica não tem nada a ver com a forma como o mundo real está organizado e funciona. O neoliberalismo pode ser um conjunto elegante de equações matemáticas baseadas em suposições primitivas e insustentáveis.”

Por outro lado, as análises microeconômicas de custeio de produção e ganhos de competitividade em mercados específicos, têm sido uma alternativa importante para convencimento dos empresários na decisão de melhorar o padrão metrológico de suas empresas. Aquele que toma decisões, dentro da organização de produção, que percebe perdas econômicas significativas por má qualidade do seu sistema de medição ou que pode expandir e diversificar mercados pela melhor capacidade de competição melhorando a qualidade de seus produtos, pode se engajar, num momento seguinte, às vantagens da adoção coletiva de padrões de medição, normas de padronização voluntárias e afiliação a redes metrológicas organizadas.

Se a abordagem neoclássica tem limitações para a análise do fenômeno agregado, tem, também, o mérito de proporcionar instrumental para a análise microeconômica em setores produtivos e mercados específicos. Esta linha de análise econômica tem forte impacto sobre os processos decisórios nas empresas e, dentre as decisões estratégicas, destaca-se a adoção de processos de melhoria técnica no setor metrológico, o que gera altos padrões de qualidade nos produtos e competitividade nos mercados específicos.

A *teoria estruturalista*, por sua vez, parte da análise das características típicas da estrutura produtiva das economias latino-americanas e foi formulada pelos economistas da CEPAL - Comissão Econômica para a América Latina. Dentre os principais podemos destacar seu fundador, o argentino Raul Prebisch e o brasileiro Celso Furtado²⁸, além do economista H. W. Singer, que durante muito tempo, este, se ocupou dos problemas do desenvolvimento econômico latino-americano no âmbito da ONU - Organização da Nações Unidas.

As mudanças na estrutura da produção interna e a adoção de padrões tecnológicos são explicadas como respostas aos problemas criados pelo tipo de participação das economias latino-americanas no comércio internacional. Sem questionar a irracionalidade do sistema econômico internacional, a teoria da troca desigual de Prebisch-Singer enfatiza a necessidade de transformar a estrutura de produção interna, geralmente caracterizada pela dicotomia dos setores “moderno” e “tradicional”, a fim de conseguir uma participação mais equitativa e economicamente mais lucrativa no comércio internacional.

O modelo de crescimento aviado é orientado para o mercado interno, ou seja, crescimento que implica em desenvolvimento industrial. Esta visão imperativamente “economicista” da questão do desenvolvimento, abstrai os aspectos sócio-políticos e parece pouco extensa para explicar o fenômeno complexo do progresso técnico. Apesar

²⁸ Do período mais produtivo das teorias “cepalinas” podemos destacar da produção do autor, como obras representativas de suas teses, FURTADO, C. (1968). *Um projeto para o Brasil*. Rio de Janeiro: Saga e FURTADO, C. (1966). *Subdesenvolvimento e estagnação na América Latina*. Rio de Janeiro: Civilização brasileira.

disto e das conotações ideológicas pró-capitalistas do modelo de desenvolvimento “cepalino”, é preciso reconhecer e fazer justiça ao mérito da crítica, ao pensamento neoclássico referente às vantagens comparativas²⁹, à suposta difusão dos frutos do progresso técnico e às teses de Rostow³⁰ sobre as etapas do desenvolvimento econômico.

Do ponto de vista do papel da tecnologia na análise “cepalina”, o modelo de crescimento “para fora” depende da demanda por produtos primários dos países industrializados. Em outras palavras, o crescimento da produção interna e do emprego depende do incremento das exportações. Na medida em que estas encontram pontos de estrangulamento, devido ao esgotamento ou dificuldades de acesso a certos recursos naturais e produtivos, ocorrem importações tecnológicas, dentre elas os padrões, equipamentos, treinamento e pessoal qualificado na área de tecnologia de medição, bem como, um conseqüente processo de adaptação e assimilação do sistema metrológico.

Contudo, como esse padrão tecnológico é desenvolvido para servir a racionalidade do capital, isto é, máxima acumulação como produto da contínua redução de custos e aumento de lucros, a base tecnológica de produção tende a ser de capital intensivo. A política tecnológica, incluindo a metrologia, necessária aos *patterns* de produção para a demanda externa, envolve aparatos tecnológicos relativamente sofisticados para a exportação, enquanto se importam, também, bens de consumo duráveis e de luxo, de tecnologia bastante avançada. A indivisibilidade de certos equipamentos e técnicas de

²⁹ A Teoria das Vantagens Comparativas ou Recíprocas, formulada por David Ricardo no início do século XIX, entende que cada país tem determinadas vantagens na produção de certas mercadorias e não na de outras. Essas vantagens podem ser “naturais” ou “adquiridas”. Assim, “[...]é vantajoso para todos que haja completa liberdade de comércio entre os países - pois a livre competição entre todos os capitais nacionais é a única garantia do melhor aproveitamento das possibilidades de produção em todo o mundo” (SINGER, 1988, p.113). O ponto fraco da Teoria é que ele é completamente a-histórica, não levando em conta as profundas diferenças de grau de desenvolvimento das economias nacionais. A especialização, de acordo com as vantagens comparativas, não produziu entre diferentes países, ao longo do desenvolvimento das economias capitalistas, relações de igualdade e benefício mútuo como supunha a teoria, mas de dependência e exploração.

³⁰ William Wilber Rostow, economista norte americano, em seu livro *Etapas do crescimento econômico*, reconhece cinco estágios nas sociedades em via de industrialização: a sociedade tradicional, as condições prévias de arrancada, a própria arrancada, os progressos em direção à maturidade e a era do consumo de massa. As críticas ao autor dizem respeito ao caráter uniforme desse conceito de decolagem, o mesmo processo para qualquer sociedade organizada, servindo, na opinião dos opositores como um manifesto

ensaios metrológicos resulta em escalas econômicas maiores do que as necessidades dos estreitos mercados locais e regionais.

Assim, qualquer esforço visando expandir e diversificar a estrutura produtiva interna e melhorar o aparato tecnológico nacional, necessita de altos níveis de acumulação ou uso de poupança externa, por depender de tecnologias sofisticadas e caras, cuja aquisição é dependente, em grande parte, dos recursos originados das exportações. Além disso, são tecnologias poupadoras de mão-de-obra que promovem níveis elevados de desemprego e subemprego, devido a capitalização excessiva em alguns ramos das atividades produtivas e a falta de investimentos em outros setores produtivos.

Vale destacar que a defesa “cepalina” da substituição de importações dirigiu o apoio explícito a legitimação da burguesia industrial e da tecnocracia estatal como os agentes condutores da transformação econômica dos países atrasados da América latina. No caso brasileiro, a participação desses agentes no esforço de industrialização e desenvolvimento da metrologia nacional ocorreu no final de 1950 e ao longo de 1960.

Na *teoria da dependência*, o conceito do termo “dependência”³¹ refere-se a um tipo de relação dominação/subordinação entre estruturas capitalistas de países de desenvolvimento desigual. Isto implica num mecanismo de geração, transmissão e absorção de excedentes que favorece nitidamente os países de desenvolvimento capitalista mais avançado.

O enfoque analítico dos autores engajados nas teses da dependência centrou-se no investimento estrangeiro, como causa da evasão de divisas. O que induziria a uma dependência crescente, em função das necessidades crescentes de recursos oriundos de importação. Tais investimentos estrangeiros passaram a ser considerados como vetores para a instalação de estruturas produtivas monopolistas, nos países subdesenvolvidos, baseadas em tecnologias intensivas de capital e subutilizando a capacidade instalada.

“anti-comunista” na concepção de desenvolvimento econômico para países atrasados. (COSTA, 1992, p.126).

³¹ CARDOSO, F. H. (1971). *Política e desenvolvimento em sociedade dependentes*. Rio de Janeiro: Zahar.

Estas estruturas operam, ainda, com baixos custos de produção e preços administrados, que proporcionam altas taxas de retorno sobre o montante investido. A industrialização controlada pelo capital estrangeiro monopoliza a produção e os mercados, torna impossível a emergência de uma burguesia industrial nacional e leva, também, em consequência a concentração e centralização do capital e a formação de políticas autoritárias e anti-populistas.

Neste contexto a produção, comercialização e uso de tecnologias estão sob o domínio de grupos oligopolistas transnacionais que controlam os centros financeiros e tecnológicos, freqüentemente associados às minorias privilegiadas nos países subdesenvolvidos. A demanda por tecnologia é dirigida a fontes externas, o que implica em extrema fraqueza dos sistemas nacionais de pesquisa e desenvolvimento, não ligados organicamente ao aparelho produtivo de seus respectivos países.

Não dispondo de capacidade para produzir, adaptar ou escolher as tecnologias apropriadas à sua realidade, os países subdesenvolvidos carecem também de poder de barganha para escolher e comprar tecnologias nos mercados internacionais, onde prevalecem todos os tipos de barreiras, como patentes, licenças, cláusulas contratuais, entre outras, para o livre acesso ao mercado tecnológico, de preços administrados. Isto é, preços arbitrários, assegurando as rendas monopolistas aos detentores/exportadores de conhecimento e aparatos físicos. Representa um canal de grosso calibre para a drenagem de recursos para os países centrais.

Segundo GÉLÉDAN, A. & BREMOND, J. (1988, p.338), na maioria das vezes as tecnologias estrangeiras circulam através do canal das multinacionais e estas, naturalmente, tem “[...]interesse em conservar um *gap* tecnológico entre o que elas sabem fazer e o que efetivamente permitem realizar fora do seu território de origem”. É sabido, também, que a tendência dessas empresas é a de “[...]concentrar as atividades com forte valor acrescentado (agregado) no território de origem e a de gerir em nível mundial o seu capital tecnológico”. É por esta razão que centros de desenvolvimento de

tecnologia metrológica de ponta são relativamente escassos e situados em poucos países, em relação ao número total de países usuários.

A teoria da dependência, tal como análise estrutural, por um lado, enfatiza excessivamente as relações externas, sendo estas, as causas de subdesenvolvimento, e negligencia a análise das estruturas internas, produtivas e políticas, que se desenvolvem e se reforçam mutuamente. Mas, por outro lado, apresenta um quadro teórico importante para a análise das dificuldades de implantação e desenvolvimento de laboratórios fora dos institutos metrológicos públicos e das grandes corporações transnacionais. Situação que, guardadas as proporções de contexto mundial de trocas, se perpetua até o presente.

Na *teoria da competição monopolista* ou da competição imperfeita³², o processo de concentração envolve todas as variáveis, econômica, técnica ou financeira, sob o domínio de uma empresa, ou um restrito conglomerado de empresas. A associação de recursos permite a estas empresas estabelecerem um conjunto de diretrizes referentes à base tecnológica, investimentos, produção e preços, que lhes conferem poder e vantagens em seus respectivos mercados. A inovação tecnológica nos oligopólios, contrariamente à crença dos economistas clássicos, e à qual continuam devotados os neoclássicos, não se propaga a todas as firmas do ramo e serve apenas aos conglomerados com o intuito de obter lucros extraordinários.

É a dinâmica dos processos de concentração, diferenciação e diversificação da produção, em escala internacional, que leva os oligopólios transnacionais, fundidos ou incorporados, a se instalarem nos mercados dos países subdesenvolvidos. Tornam-se altamente concentrados e geradores de lucros elevados, mesmo em suas dimensões e escalas reduzidas, por não dependerem de estruturas de custo ou da disponibilidade de recursos naturais. As operações das empresas oligopolísticas realizam-se com tecnologias e escalas produtivas altamente lucrativas, ainda que em mercados restritos. A diferenciação e diversificação de produtos segue um planejamento de obsolescência programada de acordo com os limites e características desses mercados.

³² Ver. ROBINSON, J. (1981). *Desenvolvimento e subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro: Zahar.

É a contradição capitalista levada ao extremo no entender de RATTNER (1978, p.13): “[...]a acumulação de capital acelera o progresso técnico mas, ao mesmo tempo, cria obstáculos ao seu pleno desenvolvimento por enquadrá-lo na lógica estreita dos lucros. Por outro lado, a tecnologia estimula e incentiva a acumulação, mas também, a dificulta por elevar a composição técnica e orgânica do capital.” A tecnologia constitui portanto, a base do poder oligopolístico. São os oligopólios que definem os padrões de utilização tecnológica.

Adere a este quadro, porém, as novas dinâmicas e regras de intercâmbio no comércio mundial, como percebeu a *Nova Teoria do Comércio Internacional*³³. Ela propõe que as práticas “livrecambistas” e as do tradicional protecionismo, sobretudo tarifário, deram lugar a práticas mais sutis e complexas, provenientes do chamado comércio administrado.

A Teoria Tradicional do Comércio Internacional refletia a etapa anterior da internacionalização capitalista, onde o padrão de comércio predominante era do tipo inter-firma e inter-industrial. No contexto atual, o comércio intra-industrial predomina sobre as trocas internacionais, sendo seu principal elemento dinâmico as ações das transnacionais e o intenso intercâmbio intra-firma³⁴, transformando o comércio entre

³³ Também denominada protecionismo administrado ou “neoprotecionismo” suplantou a tradicional a tradicional Teoria do Comércio Internacional, seja na sua versão defensora do liberalismo, ou Teoria das Vantagens Comparativas, como também na versão do antigo protecionismo tarifário do modelo de substituição de importações. Vide, dentre outros: AGOSIN, M. R. (1990). Cambios estructurales y nueva dinamica de comercio mundial.. In *Pensamiento Iberoamericano*. n.18, p.43-63; BHAGWATI, J. (1989). *Proteccionismo versus comercio livre*. Rio de Janeiro: Nórdica; DIAS, V. V. (1996). O Brasil entre o poder da força e a força do poder. In BAUMANN, R. (org.). *O Brasil e a economia global*. São Paulo: Campus; KRUGMAN, P. R. (1994). *Rethinking international trade*. Cambridge, Massachussetts: The MIT press; NAKANO, Y. (1994). Globalização competitividade e novas regras de comércio mundial. In *Revista de Economia Política*. São Paulo: Nobel. v.14, n.56; p.7-28, out./dez..

³⁴ O comércio intrafirma é também chamado de comércio intracorporativo ou intragrupo e é definido como os fluxos de produtos intermediários, componentes, equipamentos e produtos acabados dentro do espaço próprio “internalizado” das multinacionais, ou seja, entre suas filiais ou entre suas matrizes e filiais. (CHESNAIS, 1996, p.226). Em meados dos anos 80, o comércio intra-industrial atingiu cerca de 60% do total do comércio internacional dos países desenvolvidos. Nos países em desenvolvimento, onde há cifras razoavelmente disponíveis, esta proporção chega aos 30%. (AGOSIN, 1999, p.75). Não é difícil imaginar que as cifras no final dos anos 90 tenham se elevado substancialmente em função do intenso processo de fusões, incorporações e *joint ventures* internacionais, em particular nos países que adotaram processos ampla abertura comercial e internacionalização dos seus capitais produtivos, recurso típico do Brasil.

países cada vez mais marcado por imperfeições de mercado e por políticas governamentais.

A Nova Teoria tem forte poder explicativo quando afirma que a posição competitiva de uma nação não é somente uma função da sua dotação natural de fatores, como o aparato tecnológico, mas sim a interação estratégica de suas empresas e governo e destas com as empresas e governos de outros países. Nas operações dos mercados internacionais, as decisões administrativas - seja da burocracia do estado ou dos grandes oligopólios internacionais - são tomadas para corrigir ou reforçar posições particulares, estratégias de mercado, que cada vez dependem menos de um suposto mercado livre. As relações de produção e trocas internacionais são crescentemente administradas.

Do ponto de vista das tecnologias de medição vale lembrar que no comércio mundial dos últimos anos tem predominado o intercâmbio de produtos manufaturados, especialmente os que tem alto conteúdo tecnológico. Este intercâmbio é dominado pelas economias altamente industrializadas da América do Norte, da Europa, do Japão e mais recentemente de alguns setores das economias asiáticas.

A economia de oligopólios e o comércio administrado podem significar para a tecnologia dois cenários distintos e, em grande medida, antagônicos. Por um lado, a extensão e abrangência das empresas transnacionais e suas trocas intra-corporativas, podem cumprir um processo de socialização de suas conquistas tecnológicas. Estas, obtidas em função das escalas de mercado global, podem superar a contradição fundamental do desenvolvimento desigual capitalista e gerar excedente econômico de forma acelerada e exponencial. Por outro lado, pode manter ou aprofundar a lógica de reprodução das mesmas relações de suporte às economias dos países centrais de mercados periféricos, de tecnologia vulgar e base de exportação de baixo custo.

Estas referências teóricas, mesmo com suas ênfases e lacunas, são basilares para uma melhor compreensão do papel da tecnologia no desenvolvimento econômico. Estejam elas situadas em qualquer dos escopos das escolas de pensamento apresentadas. Elas

podem se apresentar como análise microeconômica de setores produtivos específicos; ou como meta de promoção do desenvolvimento industrial e de participação mais equitativa no comércio internacional, na diminuição da dependência externa e na criação de aparatos nacionais fortes de produção científica e tecnológica; ou, ainda, na superação dos inconvenientes e malefícios que podem oferecer o chamado comércio administrado. Em quaisquer casos, a dimensão econômica não pode estar ausente.

Mas, a despeito da importante visão estratégica que propiciam, no geral, estas teorias oferecem poucos instrumentos de avaliação técnica e financeira dos impactos econômicos gerados nos projetos de política tecnológica. Não é só nas agências governamentais de fomento que a falta de tradição na sistematização e análise de dados econômicos se repete, como forma usual, se repete, também, no setor privado. Para o infante interesse na área de metrologia, então, tais praxes de avaliação são, praticamente, inexistentes. Ainda mais, faz consenso a idéia de que resultados provenientes de atividades típicas de pesquisa e desenvolvimento tecnológico só apresentam impactos sobre a economia a médio e longo prazo.

Reconhecendo a relativa intangibilidade e a dificuldade de mensuração do impacto econômico da metrologia, dados disponíveis de alguns poucos exemplos podem demonstrar, quantitativamente, o grau de importância da metrologia como indutora do desenvolvimento dos setores produtivos. Bem como, da melhoria da qualidade dos produtos e serviços ofertados e da qualidade de vida em geral dos cidadãos.³⁵

Temos os sempre lembrados 10% de perda do Produto Interno Bruto nacional em refugo e “retrabalho”. Uma das principais razões destas perdas, residiria na má qualidade dos controles e processos de produção, que também envolvem qualidade metrológica. Porém, saindo do genérico, temos alguns dados específicos da área.

³⁵ Os dados a seguir foram obtidos em FERRAZ, J. C., KUPFER, D. e HAGUENAUER, L. (1997). *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campos e no Capítulo 3 “Análise contextual da metrologia” do Plano Nacional de Metrologia, baseado no Documento de Referência PNM-1 KUPFER, D & STUART, R. (1998), *Tendências macroeconômicas da indústria brasileira*. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Um exemplo importante está no setor elétrico. Se o nível de acoplamento entre as diferentes linhas de transmissão das centrais geradoras e as redes de transmissão for melhorada em apenas 1%, graças à disponibilidade de um padrão de referência metrológica para alta tensão (ainda sendo implantado no Brasil), haverá uma redução elevada das perdas provocadas pelo acoplamento indevido, com uma economia da ordem de US\$ 500 mil por dia. Ganhos da mesma natureza já foram, e ainda podem ser, auferidos com os investimentos na infra-estrutura laboratorial necessária para a calibração de medidores nos serviços essenciais de energia, água e gás.

Dados fornecidos pela Associação Brasileira de Iluminação - Abilux permitem estimar que a indústria brasileira de iluminação está perdendo um mercado (externo) da ordem de US\$ 280 milhões por ano, por não conseguir certificar seus sistemas e componentes de iluminação. Este atraso, também, tem repercussão importante no mercado de fibras óticas. Mesmo sendo detentor de 60% das reservas mundiais de cristal de quartzo, principal matéria para a produção da fibra ótica, e de tecnologia própria desenvolvida pela Universidade de Campinas - UNICAMP, com reconhecimento mundial, o país perde valor superior a US\$350 milhões anuais no mercado internacional. E isto ocorre por não dispor de um sistema de certificação internacionalmente homologado para qualificar as propriedades do produto.

Na metrologia química³⁶, o padrão de referência é o material de referência certificado - MCR. Os MCR's são de vital importância para os exames de patologia clínica e para o diagnóstico médico, que exige medições confiáveis para a qualidade do tratamento de doenças. Segundo dados do NIST, do total despendido em saúde nos Estados Unidos (cerca de 13% do PIB ou US\$ 1 trilhão), 20% são destinados a processos de medição. Examinando apenas o caso da medição de níveis de colesterol, a partir de 1949, a incerteza da sua medição no sangue humano era, na época, estimada em níveis

³⁶ Especialidade da metrologia que apresenta grandes complexidades. Está ainda em desenvolvimento e é considerada uma das áreas mais críticas e vulneráveis no país, quanto à implantação de uma estrutura com credibilidade nas medições fundamentais (materiais de referência). Afeta imensamente o cotidiano dos cidadãos, desde a qualidade da água potável, os alimentos, o ar que se respira, os medicamentos, enfim inúmeros condicionantes relacionados ao consumo, saúde e meio ambiente. (BRASIL, 1998, p.35 a 43).

superiores a 20%. Ainda não havia material de referência disponível para validar, de forma rotineira, este processo de medição.

O primeiro MCR de colesterol cristalino surgiu em 1967, reduzindo as incertezas para patamares da ordem de 18%. Nas últimas três décadas as bandas de incerteza foram reduzidas para 11% em 1980, 6,4% em 1986, atingindo atualmente a faixa de 5,5%. Esta diminuição reduziu drasticamente a incerteza associada ao tratamento por diagnóstico indevido e medicação imprópria, gerando economias estimadas em US\$ 100 milhões por ano e redução da mortalidade por conta de diagnósticos e tratamentos mais precisos. Não há estimativas para o Brasil mas, contando a extensão do sistema público de assistência previdenciária, os valores envolvidos, proporcionalmente à população, não devem estar muito distantes dos americanos.

A indústria automobilística representa também um importante exemplo sobre o impacto direto do desenvolvimento de novos padrões metrológicos e de novas técnicas de medição, sobre o processo produtivo. As tolerâncias de ajustes entre os milhares de componentes constitutivos de um veículo diminuíram, nas últimas décadas, em média 40 a 60%. Como consequência foram reduzidas as folgas nos encaixes, reduzidos o nível de ruído e desgaste, bem como, os custos de manutenção. As novas tecnologias de medição na indústria automobilística, dada a sua extensa matriz de produção, geraram desdobramentos importantes quanto aos ganhos de produtividade e à qualidade de produtos no setor metal mecânico como um todo.

A relevância destes poucos dados econômicos sugerem o alto grau de importância da política metrológica para o país. Estes vão determinar se a ciência de medição vai se restringir aos aspectos legais e a fiscalização das relações de troca e serviços públicos, ou se vão desenhar os organismos e as ações metrológicas para servir de suporte aos interesses dos grandes conglomerados, reproduzindo seus padrões criados internamente e referendados pelos governos a serviço dos seus interesses. Ou ainda, se vão criar aparatos de desenvolvimento científico e tecnológico próprios para os setores econômicos nacionais para além ou fora do véu que insere as principais atividades

econômicas mundiais que, de qualquer maneira, ainda produzem exclusão desta nova ordem econômica mundial.

Para o Brasil, entretanto, qualquer que seja a orientação de análise econômica, os custos de investimentos diretos em capacitação metrológica parecem ser amplamente compensados, em quaisquer áreas³⁷. Sem falar dos ganhos indiretos de qualidade de vida para os cidadãos e da modernização tecnológica do país, capaz de superar barreiras técnicas e evitar trocas internacionais danosas ao país.

2.4 DIMENSÃO SÓCIO CULTURAL

No entender de MAYOR (1998, p.128) o sentido da ciência baseia-se no conhecimento compartilhado. Só com a publicitação de teorias e de resultados científicos e tecnológicos, que permitam a disseminação e o teste mútuo de idéias, pode-se aproximar uma sociedade de níveis avançados de cidadania.

Cientistas e laboratórios, individualmente, podem ter a coragem de seguir um destino de pesquisa, mas nada alcançam se seus resultados e teorias não considerarem o que os outros, em outros lugares, estiverem fazendo, e para que servem tais produtos de pesquisa. E, mesmo que o cientista/pesquisador esteja consciente de seu mister e sua responsabilidade social, nos laboratórios, nas salas de aula ou nos serviços públicos, nada representará se a comunidade em geral continuar atrasada em sua compreensão dos fenômenos tratados pela ciência.

³⁷ Com base em dados extraídos do Documento de Referência PNM - 1 (KUPFER, D. & STUART, R., 1998) e utilizando uma metodologia desenvolvida pelo National Physical Laboratory do Reino Unido, a matriz simulada de impacto setorial dos projetos metrológicos na economia brasileira auferiu ganhos de cerca de US\$ 430 milhões, em um prazo de dez anos. No resultado da simulação (BRASIL, 1998, pp. 36 e 37), que envolve 36 setores da economia nacional, destacam-se os setores automotivo e de auto peças com cerca de 34% do impacto mensurado, enquanto os setores químico, farmacêutico, de alimentos e de bebidas respondem juntos por 36%. Ainda, quanto ao total de investimentos demandados 40% são da metrologia mecânica, elétrica e óptica, 20% e química 15%.

Com base nesta concepção de socialização da cultura científica e tecnológica, percebe-se o tempo e os recursos que faltam ao homem comum para compreender as suas dimensões. Mesmo os líderes das grandes sociedades enfrentam um grave estágio de ignorância científica. E, estes, têm que decidir sobre políticas e dotação orçamentária que, por sua vez, determinam as prioridades educacionais, científicas e ecológicas.

A ausência de cultura científica dentro de uma cultura democrática cria, assim, uma importante lacuna para a cidadania. É um risco viver nas atuais sociedades, que dependem de ciência e tecnologia como jamais haviam dependido, sem realmente entendê-las. As vantagens da tecnologia são aceitas e apreciadas, como os exteriores da modernidade, sem construir, todavia, convicção íntima nas pessoas, que permanecem amplamente ignorantes de seu funcionamento.

Obviamente se reconhece a inviabilidade de se poder dar a cada pessoa uma compreensão profunda de todas as áreas importantes e controversas da ciência e da tecnologia, que permeiam o cotidiano das sociedades modernas, pois, nem mesmo os próprios cientistas as têm. Mas, se quer criar possibilidades de constituir um tecido de relações democráticas, de compreensão e intercâmbio social, onde ciência e tecnologia são linguagens imprescindíveis.

O que pode aproximar e igualar os indivíduos com conhecimentos em áreas diferentes é, portanto, a convicção de que, se quiserem, eles podem entender dos assuntos nos quais outros indivíduos são especialistas. Assim, quando as sociedades e suas instituições proporcionam condições mínimas de formação e as idéias científicas tratam dos interesses e das preocupações das pessoas, estas mostram uma impressionante capacidade de localizar informações e de traduzi-las. Capacidades que sejam úteis para o indivíduo e a coletividade à qual pertence, na promoção da qualidade de vida individual e comunitária.

Este conhecimento científico e tecnológico compartilhado, portanto, se adere e é um dos determinantes dos processos de escolhas dos indivíduos. E estas escolhas, ou atos de

vontade, é que estabelecem, por sua vez, as praxes de comportamento - ou a ética social. É neste sentido que o senso ético determina o nível de discernimento dos indivíduos (como sujeito moral) que, ao exercitarem seus juízos de valor, “[...]avaliam coisas, pessoas, ações, experiências, acontecimentos, sentimentos, estados de espírito, intenções e decisões como bons ou maus, desejáveis ou indesejáveis.” Tem caráter normativo quando enunciam normas que determinam o “deve ser” dos nossos sentimentos, nossos atos, nossos comportamentos. O senso moral (pensar) e a consciência moral (agir) são, portanto, “[...]inseparáveis da vida cultural, uma vez que definem para seus membros os valores positivos e negativos que devem respeitar ou detestar (CHAUI, 1999, p.336).

Deste modo, encontramos críticas à ciência e à tecnologia como determinantes de comportamento socialmente condicionado. Utilizando pechas de “alienação” e “sujeição consentida”, segundo um determinado ambiente técnico-científico, estas críticas inferem que os objetivos capitalistas acabam sendo atingidos por um bem sucedido projeto: de fazer crer que determinados padrões de consumo conduzem a melhores condições de vida para o homem. (BAUER, 1999, p.30). Nas palavras de GUERREIRO RAMOS (1989, xv), “[...]À sociedade centrada no mercado é inerente a astúcia de induzir o ser humano a introjetar aquela coação (hábitos de consumo) como condição normal de sua existência.” E MARCUSE (1982, p.143), sobre a racionalidade tecnológica e a lógica da dominação, que “[...]desde que correspondam à realidade em questão, o pensamento e o comportamento expressam uma falsa consciência, reagindo à preservação de uma falsa ordem dos fatos e contribuindo para ela. E essa falsa consciência se corporificou no aparato técnico prevalecente, o qual por sua vez, a reproduz.”

Por outro lado, análises mais otimistas avaliam a cultura tecnológica como capaz de trazer efeitos favoráveis. Esperam que a uma revolução política e cultural siga a revolução econômica, criada pelas novas tecnologias (ver Capítulo 4 de FERKISS, 1976, pp.59 a 70). Assim, as exigências de reavaliação da tecnologia, dentro das contingências atuais, no entender de HARMAN E HORMANN (1992, p.111) impõem à sociedade voltar a sua “[...]preocupação para a pressão exercida por um progressivo crescimento econômico, e para a correlação entre esse crescimento e os custos

ambientais; para a tecnologia usada e os produtos fabricados; para o incessante apelo, instigado pela propaganda, para que consumamos mais pródiga e imprudentemente.” Isto é, que se exerça o inconformismo diante das imposições dos mercados de oferta e das praxes de produção; que se construa um aparato institucional consistente de defesa dos direitos do consumidor; e que se crie uma nova pedagogia que eduque as pessoas para a promoção da qualidade de vida e para a preservação ambiental.

Neste sentido, avaliar para decidir, segundo objetivos de melhoria de qualidade de vida, envolve, entre outras coisas, mensuração. Nas palavras de Arnaldo Pereira Ribeiro³⁸ “[...]Qualidade se mede”. E a metrologia, como ciência da medição, pode oferecer às pessoas conhecimentos capazes de emancipá-las de parte significativa da sua “submissão consentida”, estabelecendo melhor competência crítica e aperfeiçoando critérios de preferência e escolha. Ou seja, um maior repertório de avaliação sobre as qualidades técnicas intrínsecas aos produtos e serviços; uma noção mais clara das necessidades educacionais para a sociedade contemporânea; e as contribuições tecnológicas e científicas no trato ambiental para um desenvolvimento econômico e social sustentado. Aperfeiçoar os critérios científicos de juízos de fato, em termos metrológicos, estimulam juízos de valor capazes de ampliar as responsabilidades sociais dos indivíduos, enquanto sujeitos de direitos, ampliando, também a cultura democrática nas práticas de cidadania.

Mas, a importância cultural da educação metrológica não é novidade. Napoleão Bonaparte, em decreto de 02 de fevereiro de 1812, decretou o ensino obrigatório do sistema métrico nas escolas francesas. Não só pelo sentido pragmático das qualidades técnicas do novo sistema, ou do caráter instrumental de disseminação ideológica embutido, mas porque representava, também, a crença iluminista e a realização dos ideais rousseauianos. Dentro outros, a promoção da igualdade e liberdade do homem pela educação universal. (FLORENZANO, 1983, p.62).

³⁸ Diretor da Sucursal São Paulo do INMETRO, órgão que presidiu em âmbito nacional no período do governo Itamar Franco, de 1993 a 1995, em pronunciamento na eleição e posse do Conselho Consultivo da Rede Metrológica do Estado de São Paulo - REMESP, em 15 de fevereiro de 2000.

No Brasil, a Lei n.º 1.157, de 26 de junho de 1862, promulgada por Dom Pedro II (*In FELIX, 1995, p.37 e 38*) trilhava os mesmos objetivos. Ela obrigava, num prazo de dez anos, a substituição do sistema de pesos e medidas vigentes na época, pelo sistema francês. Concernente à educação, o parágrafo segundo, do artigo segundo, da Lei dizia que “[...]Durante este prazo, as escolas de instrução primária, tanto públicas como particulares, compreenderão no ensino da aritmética a explicação do sistema métrico comparado com o sistema de pesos e medidas que está atualmente em uso.”

A educação metrológica esteve presente nas legislações subseqüentes, posto que efetivar o uso de tal sistema de unidades levou tempo. E o uso generalizado e compulsório, com as sanções pela inobservância dos preceitos legais de medição, não poderia ser aplicado sobre indivíduos que não fossem devidamente instruídos a respeito. É neste cenário que, após décadas de ineficácia na adoção geral do sistema métrico, surge a maior iniciativa governamental de aculturação metrológica.

O novo aparato institucional para a metrologia é concebido dentro de um, também novo, modelo de estado. Este, com estrutura de decisão centralizada no nível federal e autocrático na definição e aplicação normativa, isto é, no Estado Novo de Getúlio Vargas³⁹.

Tipificado como estado burocrático, de inspiração “weberiana”, a ditadura Vargas coloca vistas particularmente interessada sobre o sistema de medição, dentro de uma orientação geral de normalização. E o produto deste esforço institucional pela metrologia, se traduz na primeira, e exaustiva, legislação metrológica do Brasil republicano: o Decreto-lei n.º 592 (BRASIL, 1938), cujas ênfases em educação metrológica são relevantes.

No o artigo 11, alínea “o”, o Decreto-lei estabelece, como uma das competências do Instituto Nacional de Tecnologia - INT, órgão executivo do sistema, “[...]providenciar para a orientação geral e a organização do ensino da metrologia, visando sua

³⁹ Que será visto com mais detalhes no capítulo 3.

uniformidade e difusão em todo o território nacional e a formação de pessoal técnico competente para as aferições, exames e outras operações metrológicas necessárias, escolas e institutos técnicos do país.”. E no artigo 17, alínea “b”, na instância estadual, deve “[...]providenciar, nos limites do Estado (unidade federativa), para a orientação e organização do ensino da metrologia, em cooperação com o Instituto nacional de Tecnologia e com as universidades, escolas e institutos técnicos existentes no país”.

A regulamentação do Decreto-lei n.º 592 pelo Decreto n.º 4.257 (BRASIL, 1939) detalha o ensino da metrologia no Capítulo X, artigos 70 a 74. Esta particular preocupação com a educação metrológica mostra as dificuldades que o sistema métrico enfrentava para à generalização de seu uso, quase oitenta anos após a Lei imperial de sua adoção compulsória.. Dentre os artigos do Capítulo X, “Do ensino da metrologia”, vale a pena transcrever aqueles que demonstram o caráter doutrinário da aculturação metrológica, bem como, o controle extensivo do Estado, de alcance capilar, na vida da sociedade.

Assim, versa o artigo 70: “[...]Durante todo e qualquer curso de instrução primária ou de física, mantido por qualquer estabelecimento de ensino, público ou particular, serão realizadas, anualmente, com caráter obrigatório, para a uniformidade e difusão do respectivo ensino em todo o território nacional, preleções sobre a metrologia e sua importância prática e sobre as unidades legais.” E o artigo 71, “[...]Aos órgãos administrativos federais, estaduais, ou municipais, a quem se achem de qualquer forma subordinados os estabelecimentos de ensino a que alude o artigo anterior cabe providenciar para que lhe seja dada fiel execução.”

A despeito das exigências diretas quanto à educação metrológica, indiretamente o Decreto-lei n.º 592 (BRASIL, 1938) também impõe a introdução da cultura metrológica. Estabelece o curso forçado das medidas do sistema métrico, atribuindo a elas o mesmo *status* da unidade do padrão monetário. E de forma análoga, busca os mesmos benefícios

moeda única - como os benefícios de um só idioma. Isto é, ao reificar⁴⁰ um sistema de medidas único na praxe social, estariam beneficiadas as ações dos poderes públicos e minimizados os embaraços e prejuízos ao comércio, à indústria, à ciência e ao bem estar em geral da população. Assim, o artigo do referido Decreto-lei afirma que[...]Não será permitido nos contratos e documentos relativos a transações, bem como, nas publicações oficiais, oficialmente aprovadas ou de propaganda comercial, o uso, emprego ou menção de unidades diferentes das legais ou de símbolos que as representem.”

Também no seu artigo quinto, “[...]para medir toda e qualquer grandeza à qual se refira toda e qualquer transação ou contrato, só poderão ser utilizadas medidas ou instrumentos de medir aprovados em exame inicial, aferidos periodicamente e preenchendo as demais condições que o regulamento fixar para o seu emprego.” Parágrafo primeiro “[...]Qualquer fraude cometida na utilização de medidas, ou instrumentos de medir, para fins indicados neste artigo, é passível das penalidades que forem fixadas pelo regulamento.”

Além disso, estabelecia autoridade e normas rígidas para a fiscalização (artigo sétimo) e a obrigatoriedade para registro de marcas e patentes, com vistas do INT, para os produtos e serviços que tenham por objeto medida ou instrumento de medir (artigo oitavo). Ao Instituto, também, estava outorgado o poder de cassar medidas e instrumentos de medir inconvenientes, segundo seu juízo (artigo 16 do Regulamento, Decreto 4257/1939).

A amplitude e rigor da norma legal apresenta, assim, um sentido “gramsciniano” de hegemonia. Isto é, além da dominação pelo poder coercitivo e policial, se domina pela persuasão, pelo consenso que é desenvolvido através de um sistema de idéias, muito bem elaborado por intelectuais a serviço do poder, que convencem a maioria das

⁴⁰ É como se as instituições tivessem uma realidade própria, cuja existência não é mais percebida como criação humana, fenômeno socialmente construído. Se apresenta como coisa objetiva, dada, fazendo com que os indivíduos não questionem mais sua origem e, ao contrário, passem a defendê-la, evitando situações que ameacem alterá-la. (DUARTE JR., 1995, pp. 42 e 43). Os objetivos de reificação do sistema métrico estão hoje amplamente alcançados, pois praticamente ninguém se pergunta o que é ou de onde vem o metro.

pessoas, particularmente as classes subalternas. “[...]Cria-se como que uma ‘cultura dominante efetiva’, conforme R. Willians, que procura penetrar no senso comum de um povo, com o objetivo de demonstrar que a forma como aquele que domina vê o mundo é a única possível.” E, “[...]Nesse sentido, cada relação de ‘hegemonia’ é sempre uma relação pedagógica, na medida em que envolve uma prática de convencimento, de ensino/aprendizagem.” (TOMAZI, 1997, p.157).

Combinando consolidação de hábitos pela sedução doutrinária das idéias e ações coercitivas com a força policial da lei, o aprendizado do sistema métrico almejado, a partir do governo Vargas, alcançou seu objetivo e paulatinamente superou as barreiras que impediam sua universalização. Tanto que a posterior legislação metrológica de grande importância, a Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, não faz mais menção a educação metrológica (BRASIL, 1973), assumindo o sistema de medição como completamente institucionalizado no país.

A despeito da crítica à pedagogia hegemônica, os objetivos educacionais da sociedade não podem ser adequadamente entendidos quando separados das situações que cada época é obrigada a enfrentar e da ordem social para a qual eles são formulados. Nas palavras de MANNHEIM (1978, p.89) “[...]A educação não molda o homem em abstrato, mas em uma dada sociedade e para ela.” Neste sentido há um aspecto positivo no esforço da política metrológica do final dos anos 30. No ensino, bem como, nas relações de produção e troca, a imposição legal foi menos eficaz que a superação da ignorância, não da lei, mas dos requisitos técnicos que sua compreensão exige.

O uso disseminado do sistema métrico passou a ajudar o homem na compreensão da sua realidade. Realidade social de um país que se esforçava para conquistar a modernidade de infante sociedade industrial. Nas palavras de FREIRE (1999, p.30), “[...]quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipótese sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e, com seu trabalho, pode criar um mundo próprio: seu eu e suas circunstâncias”. Em sentido político, torna o indivíduo capaz de relacionar-se, de sair de si, de projetar-se nos outros. De transcender e

emancipar-se. “[...] É falsamente progressista a prática educativa que nega o preparo técnico ao educando e trabalha apenas a ‘politicidade’ da educação. O domínio técnico é tão importante para o profissional quanto a compreensão o é para o cidadão. Não é possível separá-los.” (FREIRE, 1995, p.27).

E cada vez mais a cidadania exige o imprescindível conhecimento técnico, nesta nova realidade social que convive com os benefícios da tecnologia de informação eletrônica e os conseqüentes avanços por ela produzidos. E tem, ao mesmo tempo, de administrar os aspectos críticos do progresso tecnológico. Dentre tantos, destacam-se os prementes problemas nas relações de consumo, a poluição e a exaustão de recursos não renováveis. Portanto, o conhecimento técnico deve estar sempre a serviço da determinação aos limites críticos do desenvolvimento, dentro de uma perspectiva de desenvolvimento sustentável e promoção do bem estar.

Destarte os direitos do consumidor refletem essa nova pedagogia da qualidade. São direitos que remontam ao Código de Justiniano, na Roma do Período Clássico. Tais normas de proteção, ao longo da história, via de regra, reconhecem o indivíduo adquirente de bens e serviços de consumo final como a parte frágil e vulnerável nas relações de troca. E que, aos produtores e vendedores, também, como praxes costumeira da lei, sempre coube responder por vícios apresentados pelo produto vendido, ainda que fossem por eles desconhecidos. Exceção se faça aos períodos e lugares onde as relações de troca não compunham as práticas correntes de geração de valor econômico ou naqueles em que prevaleciam os princípios do liberalismo econômico e a não intervenção do interesse coletivo sobre as práticas comerciais. (VIANA & BARROS, 1991, p.2 a 6).

As tecnologias de medição tiveram e têm, neste sentido, papel fundamental na eficácia dos institutos legais de proteção e defesa dos direitos do consumidor. É a atividade básica e o objetivo principal da chamada metrologia legal. Segundo HARMAN & HORMANN (1992; p.26), em um cenário de maiores ofertas e diversificação de produtos, somados à melhoria geral do padrão médio educacional e dos níveis de renda

e, ainda, o amplo acesso aos meios de comunicação, os hábitos de consumo se sofisticaram e os consumidores passaram a ficar cada vez mais exigentes. E, esta nova cultura de consumo estabeleceu critérios de avaliação e julgamento dos produtos e serviços, proporcionalmente, tão ou mais sofisticados que a melhoria tecnológica do lado da produção.

Caso contrário, seria difícil atender às exigências explícitas de caráter quantitativo e de qualidade, estabelecidas por leis cada vez mais rigorosas ou expressas nos contratos privados minuciosos. Ou ainda, como resolver as lides oriundas do não cumprimento de suas cláusulas e que exigem exame pericial técnico.

Colocando luz sobre a legislação brasileira vigente, considerada, em direito comparado, um dos melhores diplomas legais sobre a matéria (LUCCA, 2000, p.185), podemos observar a presença e a importância da dimensão metrológica das relações de consumo. Assim, o Código de Defesa do Consumidor, Lei n.º 8.078, de 11 de setembro de 1990, quando versa no seu artigo sexto que “[...]São direitos básicos do consumidor [...]” inciso terceiro “[...] a informação adequada e clara sobre os diferentes produtos e serviços, com especificação correta de quantidade, características, composição, qualidade e preço, bem como, sobre os riscos que apresentem”, demanda um universo de competências metrológicas inimaginável há poucas décadas.

É o caso também do parágrafo único do artigo trinta e seis: “[...]o fornecedor, na publicidade de seus produtos ou serviços, manterá em seu poder, para a informação dos legítimos interessados, os dados fáticos, técnicos e científicos que dão sustentação à mensagem”. Obriga, desta maneira, ao conjunto de personagens do processo de produção e consumo o compartilhar de uma linguagem técnica. O exercício do direito em tela, proteção contra a propaganda enganosa ou abusiva, pressupõe domínio de conceitos, bem como, avaliação de qualidades intrínsecas baseadas em processos de medição.

A Lei vincula, literalmente, a competência dos órgãos oficiais normativos e fiscalizadores na regulação de certas relações de consumo como expresso no artigo trinta e nove, inciso oitavo: “[...] É vetado ao fornecedor de produtos ou serviços, colocar no mercado de consumo, qualquer produto ou serviço em desacordo com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes ou, se normas específicas não existirem, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas ou outra entidade credenciada pelo Conselho Nacional de Metrologia.”

No julgamento das infrações civis, penais e administrativas que envolvam acidentes de consumo, como aquelas que impõem risco ou dano à saúde e segurança do consumidor, a prestação jurisdicional do Estado se faz, também, com o uso de avaliações técnicas. Isto é, a tutela do direito através do convencimento do juiz, em ação pertinente, se dá com base em provas legalmente reconhecidas e aceitas e, primordialmente, as provas documentais e periciais. Assim, para citar alguns exemplos: no reconhecimento de fraude, em casos como o “litro” de óleo de 900 mililitros, ou o uso de componentes usados em reparo, sem autorização do consumidor (artigos vinte e um e setenta); ou para determinar a extensão da ofensa física ou psíquica pelo consumo de produto omissos em relação à sua nocividade ou periculosidade (artigo sessenta e dois); ou para saber se um dentista decidiu corretamente pela extração de um dente; ou, ainda, para se determinar o culpado pelos danos ecológicos causados por oferta defeituosa de serviços consorciados, como instalações elétrica e de gás encanado (artigo quatorze), há exigências periciais envolvendo diversos parâmetros e ensaios metrológicos.

Para além das relações típicas de consumo de bens finais, os campos mais sensíveis ligados à saúde e segurança do cidadão, bem como, ao meio ambiente, passaram a ocupar-se de preocupações metrológicas. Ruídos, radiações, vibrações, emissão de poluentes são medições de grande interesse no setor de saúde ocupacional e segurança no trabalho. (BRASIL, 1998, p.61). Na área da saúde há preocupações com a exatidão dos diagnósticos aferidos por aparelhos como termômetros clínicos, esfigmomanômetros, eletrocardiógrafos. Além dos equipamentos para monitorização e intervenção em ambiente de cirurgia, terapia e clínica médica.

De qualquer maneira, a cultura metrológica compartilhada, a despeito de respeitáveis ganhos institucionais e melhores hábitos cidadãos, ainda apresenta dados muito distantes do aceitável. A cultura do desperdício que viceja na sociedade brasileira, segundo BORGES (1999; pp. 21 e 22) é, para um país com mais de 30 milhões de pessoas vivem abaixo da linha de pobreza, uma ética inadmissível e um desrespeito à cidadania. Faz parte dessa síndrome brasileira do esbanjamento o forte componente de falta de informação, incluindo aí o domínio sobre conhecimentos técnicos.

Segundo alguns “números do desperdício” apresentados, a inadequação técnica da estrutura de armazenamento e de transporte no setor agrícola gera uma perda de 14 bilhões de toneladas de alimentos por ano. Pela falta de informação do consumidor são jogados fora 20% dos alimentos de alto valor nutritivo e outros tantos poderiam ser preservado por uma rede de indústrias de beneficiamento de alimentos com melhor e mais extensiva capacidade tecnológica. De 20% a 45% da água é perdida devido a vazamentos, equipamentos velhos ou mau uso por parte do consumidor. Enquanto o consumo diário médio de água por pessoa é de aproximadamente 250 litros, um filete de água escorrendo durante 24 horas representa um gasto de 2.800 litros. A quantidade de lixo produzido no país, que atinge 240 mil toneladas diárias, além do controle de impacto ambiental exigido, começa demandar soluções tecnológicas de reutilização. E uma das preocupações envolvidas neste universo é a detecção e mensuração de metais pesados em produtos reciclados, usados, por exemplo, como embalagem.

Assim, os contrastes gerados pelo desenvolvimento tecnológico, em termos econômicos, sociais e políticos, exigem uma nova agenda que repense a questão e apresente alternativas. Segundo GIDDENS (1991), a nova agenda da ciência social diz respeito a duas esferas de transformação: a difusão extensiva das instituições modernas universalizadas por meio dos processos de globalização; e processos de mudança intencional, que podem ser conectados à radicalização da modernidade (processos de abandono, desincorporação e problematização da tradição).

Para o autor, o movimento geral aponta para uma interdependência com uma amplitude maior que no passado, com ações cotidianas de um indivíduo produzindo consequências globais. Ações que podem contribuir para um processo de deterioração ecológica que em si tem efeitos potenciais para toda humanidade. “[...]Esta extraordinária - e acelerada - relação entre decisões do dia a dia e os resultados globais, juntamente com o seu reverso e a influência das ordens globais sobre a vida individual, compõem o principal tema da nova agenda. As conexões envolvidas são freqüentemente muito próximas. Coletividades e agrupamentos intermediários de todos os tipos, incluindo o Estado, não desaparecem em consequência disso, mas realmente tendem a ser reorganizados ou reformulados”. (BECK, U., GIDDENS, A. e LASH, S., 1997, p.75).

Na esfera sócio-ambiental o impacto dos humanos sobre o meio ambiente tem consequências cada vez mais complexas. O conceito de desenvolvimento sustentável surge justamente para enfrentar a crise ecológica na sociedade moderna. JACOBI (1999) traça um histórico sobre as diversas fases do conceito de desenvolvimento sustentável. Entre elas, ressalta duas correntes que sustentaram este processo.

A primeira tem relação com mudanças nas abordagens do desenvolvimento econômico, principalmente, a partir dos anos 70. Por exemplo, o trabalho do Clube de Roma, em 1972, que propõe o congelamento do crescimento da população global e do capital industrial, com ênfase no controle demográfico.

A segunda se difundiu a partir da Conferência de Estocolmo, também em 1972. Está relacionada à crítica “ambientalista” ao modo de vida contemporâneo. Neste período utiliza-se, pela primeira vez, o conceito de “ecodesenvolvimento”, para caracterizar uma concepção alternativa de política de desenvolvimento, tornando compatível a melhoria nos níveis de qualidade de vida, com a preservação ambiental.

Os princípios básicos da crítica “ambientalista” foram formulados por Ignacy Sachs (JACOBI, 1999, p.4), tendo como pressuposto a existência de cinco dimensões do “ecodesenvolvimento” São elas: a sustentabilidade social; a econômica; a ecológica; a

espacial e a cultural. São princípios articulados com teorias de autodeterminação que estavam sendo defendidas pelos países alinhados desde a década de 60. Além de incorporar, definitivamente, aspectos ecológicos no plano teórico e enfatizar a necessidade de inverter a tendência de autodestruição dos processos de desenvolvimento, e seus abusos contra a natureza.

O autor ressalta, todavia, um certo desgaste desta questão, mesmo com a crescente atuação do movimento “ambientalista”, ao longo da década de 80. Ainda que o tema desenvolvimento sustentável tenha se tornado objeto de vasta produção intelectual e científica, diversifica e amplia áreas de interesse e promove a confluência das vertentes “economicista” e “ambientalista”, num esforço reflexivo diante de uma crise ambiental com dimensões globais.

Somente com a divulgação do Relatório Brundtland (conhecido também como Nosso Futuro Comum) a idéia de desenvolvimento sustentável é retomada. Simultâneo à Conferência Rio 92, foi adotado como marco conceitual nas análises de interdependência entre desenvolvimento sócio-econômico e as transformações no meio ambiente. Uma das importantes recomendações do Relatório/Conferência é a necessidade dos organismos internacionais introjetarem a problemática da preservação e a defesa do meio ambiente.

Apesar da complexidade de estabelecer e pactuar limites de emissões, proteção de “biodiversidade” - notadamente pelos países desenvolvidos - o conceito de desenvolvimento sustentável no século XXI representa um importante avanço. A “Agenda 21” global, enquanto plano abrangente de ação para o desenvolvimento sustentável para aquele século, assume a posição que combina eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica, como base da construção de uma sociedade solidária e justa.

Nas palavras de JACOBI (1999, p.6) “[...]O desenvolvimento sustentável não se refere especificamente a um problema limitado de adequações ecológicas de um processo

social, mas a uma estratégia ou modelo múltiplo para a sociedade, que deve levar em conta uma viabilidade econômica ecológica”. Em sentido mais abrangente, a noção de desenvolvimento sustentável diz respeito à necessária “[...]redefinição das relações da sociedade humana e natureza e, portanto, a uma mudança substancial do processo civilizatório. Entretanto, a falta de especificidade e as pretensões totalizadoras tem tornado o conceito de desenvolvimento sustentável difícil de ser classificado em modelos concretos e operacionais e analiticamente precisos. Por isso, ainda é possível afirmar que não se constitui num paradigma no sentido clássico do conceito, mas numa orientação ou num enfoque, ou ainda numa perspectiva que abrange princípios normativos”. (JACOBI, 1999, p.6).

Para LEONARDI (1999, p.394) existe um grande desafio em tornar os sistemas de informação e as instituições sociais capazes de facilitar um processo que reforce os argumentos para a construção de uma sociedade sustentável. Que estejam centradas no exercício de uma cidadania ativa e na mudança de valores individuais e coletivos. Para isso, são necessárias práticas centradas na educação ambiental que possa garantir a criação de novos estilos de vida, desenvolvendo uma consciência ética que questione o atual modelo de desenvolvimento, marcado pelo seu caráter predatório e pelo reforço das desigualdades sócio-ambientais.

Não se poderá falar, contudo, em cultura e educação ambiental sem conhecimento de tecnologias de medição. Pela legislação vigente⁴¹, os estudos de impacto ambiental exigem um imenso e sofisticado contingente de instrumentos e metodologias de mensuração. Tomando o exemplo mais conhecido, do controle de poluição, a Lei exige padrões bastante rígidos, especialmente no uso da metrologia química. Tais como os padrões (ASSUNÇÃO, 1995, p.74) “[...]de qualidade da água e do ar; o enquadramento dos corpos d’água; o padrões de lançamento de efluentes líquidos; os padrões de

⁴¹Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. (BRASIL, 1981). A lei cria, no seu artigo sétimo, o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, que na sua Resolução Conama n. 1/86, institui o Estudo Prévio de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (EIA/RIMA). Este estudo e seu respectivo relatório são exigidos, na forma da lei, quando da instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente. Também por força de referida Resolução, é obrigatório dar-se publicidade aos EIA/RIMA’s.

emissão de poluentes atmosféricos; os critérios para admissão de novas fontes de poluição em áreas críticas; o critério de melhor tecnologia prática disponível para os casos em que não tiverem a fixação de padrões de emissão; os procedimentos para o licenciamento; e outros.”

As dimensões da tecnologia de medição produzem, assim, impactos sobre as relações sociais e mudanças nas culturas nacionais. E cobram, crescentemente, a melhoria no domínio conceitual e nos procedimentos metrológicos pelos cidadãos, como: conhecimentos sobre a realidade cada vez mais permeada pela tecnologia eletrônica, pela sofisticação das relações de consumo no que se refere à defesa por um desenvolvimento sustentável e pela melhoria da qualidade de vida. Saber o como e entender o porque medir são hoje imprescindíveis para o exercício pleno da cidadania.

2.5 DIMENSÃO ORGANIZACIONAL

A utilização de material semicondutor em forma de pastilha e sobre a qual se implanta um circuito integrado, denominado *chip*, revolucionou o *modus* de produção contemporâneo. A disseminação de equipamentos e uso da informática em todos os campos da atividade humana, iniciou um movimento de profundas transformações na organização capitalista de produção. E inaugurou uma nova fase de organização social do trabalho, com desdobramentos estruturais, recebendo várias denominações: Terceira Onda, Sociedade Pós-industrial, Pós-modernidade, entre outros.

O fato é que os imperativos do paradigma industrial, cuja base tecnológica metal-mecânica representa a modernidade (o automóvel), estão sendo sobrepujados pelo novo modelo. Neste novo modelo o cerne da propriedade capitalista não reside mais nas máquinas mas sim no capital intelectual. Nas palavras de SANTOS (1995, p.26), as sociedades pós-industriais são programadas e “performatizadas” pela tecnociência para produzir mais e mais rápido, em todos os setores e, com isso, presumivelmente, facilitar

a vida das pessoas. “[...]Assim, é mais importante descobrir um programa para computadorizar um torno mecânico do que fabricar milhares de tornos mecânicos. O desenvolvimento é função da qualidade do conhecimento técnico-científico aplicada à produção. As novas indústrias surgidas dos anos de 1970 - química fina, eletrônica, aeroespacial, comunicações - estão fundadas integralmente na tecnociência”.

Neste sentido, temos que, nas sociedades programadas, esta tecnociência atravessa de ponta a ponta a vida cotidiana. “[...]O ambiente pós-moderno é povoado pela cibernética, a robótica industrial, a biologia molecular, a medicina nuclear, a tecnologia de alimentos, as terapias psicológicas, a climatização, as técnicas de embelezamento, o trânsito computadorizado” (SANTOS, 1995, p.27), junto com o *walk-man*, o videogame, o DVD, a TV por assinatura e os computadores domésticos.

Para as organizações de produção o fenômeno é o mesmo. Mudou a ênfase nos fatores tradicionais de produção E os bens tangíveis (terra, capital e trabalho), disponíveis e abundantes, que instrumentalizavam a economia da modernidade, cedem lugar a bens intangíveis: conhecimentos e ciência da informação. Estas transformações da base tecnológica de produção, naturalmente, são as que geraram mudanças organizacionais.

Modelos piramidais, estruturas hierárquicas, monolíticas e burocratizadas sofrem impactos do acelerado processo de informatização da tecnologia, modificando as formas gerenciais e as relações de produção. Esses novos fenômenos, resultantes dos avanços da inteligência tecnológica, são valores intangíveis e que se materializam em qualquer substrato produtivo. O desenvolvimento e a proliferação do uso dessas novas tecnologias são um consenso, mesmo entre os indivíduos menos entusiastas: é um processo irreversível.

Segundo FROTA, VALCOV e CALDAS (1999, p.23 e 24), tal modificação de paradigma deveu-se a mudanças do conceito de conhecimento “[...]enquanto forma e meio de aceleração da economia industrial, além de vetor nos processos de inovação, sem o qual não há mercado competitivo. É o conhecimento que produz novos produtos e

tecnologias, novos processos administrativos e mercadológicos. É o conhecimento que produz mudanças no conceito de tempo, transformando-o numa variável crítica para um mercado que exige melhorias em um círculo virtuoso em concordância e no ritmo imposto pelas potencialidades de um novo industrialismo. E da engenhosidade pródiga e profícua das esferas produtivas, por que submetida a um novo cenário de competição tecnológica”.

Compreendendo o conhecimento como um insumo intangível e inesgotável - contrariamente à tangibilidade e ao eventual esgotamento de setores produtivos típicos da era industrial - aos agentes econômicos resta, na atualidade, investir nas bases produtivas desse novo fator de produção. Portanto, a perenidade organizacional está condicionada por modelos de gestão e relações de trabalho mais modernas. Estas condições fizeram nascer recentes escolas de pensamento administrativo, baseadas no conhecimento. Neste sentido, MOTTA (1991, p.28) apresenta as habilidades exigidas do administrador contemporâneo: cognitiva, analítica, “comportamental” e de ação.

A metrologia está diretamente relacionada com a habilidade cognitiva. Isto é, aprender “[...]a partir do estoque de conhecimentos existentes, desde a definição de objetivos e a formulação de políticas até o arsenal de idéias existentes sobre estruturas, processos e comportamentos organizacionais.” Assim, o que é estratégico hoje em dia é a capacidade de constituir um repertório de instrumentos de cognição e de adaptação a uma realidade mutável e difícil de ser prevista, enfim, uma organização de aprendizagem (DRUCKER, 1995; SENGE, 1990).

Estas novas organizações e teorias da administrativas estão voltadas, particularmente, para as técnicas da qualidade (DRUMMOND, 1998). Apesar de, concretamente, envolverem iniciativas muito diversas, apresentam um denominador comum: técnicas que estabelecem controles estatísticos somadas a mecanismos cooperativos na gestão da produção, com o propósito de eliminar desperdício de fatores (tempo, recursos humanos, matérias-primas) e aumentar a qualidade dos produtos.

Os primórdios da aplicação concreta das técnicas da qualidade teve lugar durante a guerra. Segundo ARNOLD (1994, p.6), os países aliados não tinham apenas “[...]a língua, o costume e a crença religiosa diferentes como um problema a enfrentar, mas também, a forma como utilizavam munição, veículos e unidades de medida diferentes. Essas discrepâncias faziam com que os suprimentos (balas, por exemplo) não pudessem ser compartilhadas pelo mesmo lado. Para impedir que essa incompatibilidade de componentes se tornasse um problema futuro, foram criadas as primeiras normas militares de universalização de padrões.”⁴² Estas, no imediato pós segunda guerra, foram introduzidas por consultores norte-americanos, envolvidos na reestruturação da indústria japonesa. (Ver DEMING, 1990; JURAN, 1990; WALTON, 1990).

Rompendo com o modelo “fordista” da produção, nas palavras de DIAS (1998, p.171 a 173), as técnicas da qualidade “[...]exigiam maior envolvimento do trabalhador com o processo de produção, uso intensivo da tecnologia e transformação das relações estabelecidas pelas firmas com a mão de obra, fornecedores e consumidores.” Estas técnicas podem ser entendidas no seu sentido amplo, envolvendo computadores, controle numérico, robotização, gerenciamento de banco de dados, como técnicas gerenciais acopladas a instrumentos tecnológicos, tais como: *kanban*; *just-in-time*; *Total Quality Management* - TQM; 5 S’s; Normas ISO séries 9000 e 14000; *Enterprise Resource Planning* - ERP; *Management Execution System* - MES; *Supply Chain*; entre outros.

Este conjunto de iniciativas diminuiu a extensão das linhas de produção, aumentou a capacidade gerencial na detecção e solução de problemas, ao mesmo tempo em que gerava uma imensa quantidade de informações, realimentando o processo de aperfeiçoamento da produção. O mérito da adoção dessas técnicas não estava, porém,

⁴² O primeiro sistema de gerenciamento da qualidade nos conhecidos moldes atuais data de 1963. Trata-se de uma norma militar americana com intitulada *Military Specification, Quality Program Requirements* ou Especificações Militares, Requisitos do Programa de Qualidade. Esse sistema se tornou a base de todas as normas subsequentes, inclusive a BS 5750 (*British Standard*), irmã siamesa da ISO 9000. (Drummond, 1998, p.71).

em suas virtudes teóricas, mas no fato concreto de terem constituído a alavanca fundamental para a aceitação dos produtos japoneses no mercado norte-americano, ao longo dos anos de 1960, e a base para uma revisão geral das técnicas de administração da produção.

A difusão das técnicas de controle da qualidade nos Estados Unidos e Europa, por sua vez, seria acompanhada por rápida diversificação de perspectivas quanto ao âmbito de sua aplicação e pela transformação nas escalas de produção. Todos os setores econômicos - do varejo às compras governamentais - passaram a exigir a obediência não apenas a normas, mas também aos procedimentos e requisitos da qualidade. Com esse movimento, a implementação das técnicas da qualidade saía do plano dos consultores individuais para o das firmas de consultoria e entidades nacionais e internacionais de certificação. Organizações estas capazes de atestar quais fábricas ou organizações econômicas empregavam corretamente os procedimentos relativos à qualidade.

Em menos de uma década, a utilização dos conceitos e técnicas da qualidade transformou-se em elemento decisivo na competição comercial internacional e na própria organização da atividade industrial. Além disso, a difusão das técnicas da qualidade conferiram nova relevância à exatidão das medidas, crucial para a redução do desperdício no processo de produção, e no aperfeiçoamento das normas técnicas, necessárias para a padronização de insumos e equipamentos.

O desenvolvimento do controle de medição combinado com os sistemas de informação eletrônica gerou técnicas de gestão muito próximas às demandas da engenharia de produção. Aliás, como se vê, particularmente na nomenclatura dos manuais de administração, este foi o campo pródigo para o nascimento da reengenharia e o desdobramento em novos modelos organizacionais baseados em tecnologias de informação (DAVENPORT, 1994; HAMMER, 1990; HAMMER & CHAMPY, 1990; MOREIRA, 1994).

Porém, estes novos modelos não se limitaram apenas as ações de planejamento de melhoria tecnológica. O imperativo da tecnologia, expresso com rigores maiores de mensuração no processo produtivo, exerce papel decisivo na orientação estratégica de quaisquer organizações. Especialmente as mais competitivas, pois são mais permeáveis e vulneráveis às constantes transformações do ambiente onde estão inseridas. A estabilidade organizacional depende do grau de vinculação das suas competências com o nível de sofisticação de sua metrologia.

De modo geral a sobrevivência das organizações às crises e ameaças depende da capacidade de adaptação metrológica. Como não há qualidade sem norma técnica ou exatidão na medida, o *portfolio* metrológico deve permitir rápidas adaptações induzindo a inovações tecnológicas que viabilizem novos produtos e mercados estratégicos para o sucesso da atividade empresarial.

Assim, uma formação metrológica avançada capacita administradores a antecipar sinais de mercado que devem fundamentar as bases de transformação de qualquer empresa competitiva. Nesse contexto, a metrologia é a ciência da competitividade, aquela que permite agregar vantagens diferenciadas com recursos limitados, uma autêntica ferramenta de criatividade industrial, um instrumento de inovação. A metrologia, assim, não pode ser simplesmente percebida pelo seu sentido estrito de “conformidade com procedimentos escritos”, mas como instrumento visionário capaz de atribuir à dinâmica das organizações novos espaços competitivos.

Contrastando com outros serviços e outras tendências de descentralização nos sistemas de gestão de empresas, o fortalecimento das organizações passa pela internalização das funções metrológicas como estratégia de assegurar à empresa uma competitividade diferenciada sustentável. Essa internalização, que prioriza as atividades mais nobres da hierarquia metrológica, não esta focada nas calibrações rotineiras, mas sim nos processos metrológicos de referência da empresa. A descentralização é operacional, mantendo-se a centralização estratégica da metrologia de referência, da mais alta exatidão. No contexto dessa premissa básica, acredita-se que os novos produtos que

revolucionam o mercado são desenvolvidos com base numa “medição crítica” que, embora não trivialmente percebida pelos administradores, é sugerida pelos departamentos de metrologia das organizações modernas. (HAMEL, 1997, p.98).

Esta visão da metrologia que interfere na inovação das organizações e na prospecção do mercado depende fortemente da atividade de Pesquisa & Desenvolvimento. Portanto, a estratégia de gestão e as funções metrológicas devem constar do planejamento empresarial. A experiência comprova que empresas de base tecnológica em contingências mutantes não sobrevivem se não incorporarem e harmonizarem essas funções básicas da competitividade: metrologia, normalização, certificação de conformidade, gestão e desenvolvimento técnico e científico.

No caso brasileiro, os sistemas de qualidade tiveram que cumprir um difícil trajeto. Até 1970 a normalização despertava pouco interesse diante dos custos envolvidos. Os programas de qualidade, que demandam envolvimento de trabalhadores e uso intensivo de tecnologia, construíam, na época, um horizonte ainda mais abstrato. As únicas exceções relevantes vinculam-se a projetos tecnológicos de estimação do governo militar: a indústria aeronáutica e a indústria nuclear. “[...]Para o eixo constituído pelo Centro Tecnológico da Aeronáutica/CTA e pela Empresa Brasileira de Aeronáutica/Embraer, a adoção das técnicas de qualidade era requisito básico para a aceitação dos aviões produzidos no Brasil pelo mercado americano. No caso da indústria nuclear, fazia parte do pacote tecnológico importado da Alemanha. Neste contexto preciso, surgiria a primeira organização brasileira vinculada à qualidade, o Instituto Brasileiro de Qualidade Nuclear/IBQN.” (DIAS, 1998, p.173).

Nesta mesma esteira de iniciativas, surge no ano de 1973 o SINMETRO. Partindo de níveis pouco significativos de certificação no início da década de 90, hoje a quantidade de empresas certificadas pelas Normas ABNT/ISO⁴³ 9000, ultrapassa 2.700 unidades.⁴⁴

⁴³ ISO - *International Organization for Standardization*. Organização não governamental que congrega entidades de normalização de mais de 90 países. Produz normas técnicas, cuja adoção é voluntária, para unificação de metodologias e critérios, padronizados, para garantia da qualidade de produtos e serviços. A série 9000 compõe conjunto de normas relativas a qualidade de projetos de produtos e processos de produção.

⁴⁴ Anuário Sistema Brasileiro de Qualidade 1999/2000. (1999). São Paulo: *Revista Banas Controle da Qualidade*.

3. A METROLOGIA NO BRASIL

Para determinar o cenário dos sistemas de medição no país é necessário compreender os diferentes estágios e as mudanças nas relações entre o governo e a sociedade, o padrão de relações sociais de produção e sobre qual base tecnológica estas relações ocorreram. Assim, podemos dizer que a herança das orientações da administração pública e os modelos de gestão de diferentes governos no Brasil, especialmente a partir do II Império, permeiam as formas e os procedimentos até hoje adotados e que muito contribuem para a seu *modus operandi* atual.

Dito de outra forma, o ordenamento das prioridades de políticas na agenda dos governos, as características quanto à natureza e qualidade dos sistemas de intervenção governamental, as atribuições e respectivas responsabilidades dos organismos públicos e as formas de controle social a que estiveram submetidos, formam um conjunto de informações úteis para diagnosticar as carências e os vícios da atual administração pública. E, no interesse específico deste trabalho, a condução da política metrológica brasileira. O paralelo entre o desenvolvimento do Estado e da economia no Brasil de um lado e a política metrológica de outro, formam um conjunto de eventos quase simultâneos e viscosamente interrelacionados, sendo objeto de análise, a seguir.

3.1 HISTÓRICO

Podemos iniciar a história da metrologia no Brasil com um breve registro da experiência colonial. Prevaleciam, obviamente, as unidades de medida usadas pela metrópole porém com diferenças de valor entre regiões. Além disso, os produtos importados utilizavam suas próprias medidas. O cenário era o de uma profusão de medidas onde valiam os acordos entre as partes negociantes.

A ação metrológica do governo buscava garantir os interesses da coroa através da ação de aferidores autorizados, praticamente restrita às questões de aduana e tributos, onde problemas de medição poderiam representar riscos e perdas para os cofres reais. Os aferidores também inspecionavam medidas no comércio das municipalidades onde estavam lotados mas, em função da multiplicidade de padrões e da relativa autonomia que a autoridade real outorgava, não eram raros os casos de corrupção e adulteração criminosa de medidas nas práticas de comércio.

O Estado brasileiro, mesmo com a conquista da independência e a instauração do império, seguiu a orientação, praticamente hegemônica no século XIX, do modelo de estado liberal clássico. Isto é, organizado para garantir a propriedade, os contratos e a arbitragem das lides cíveis e aparelhado para manter a ordem interna e defender o país contra os inimigos externos. Por outro lado, tal orientação conviveu no Brasil com o modelo de estado “patrimonialista”, onde a *res publica* se confundia com as propriedades do rei. (CALDEIRA, 1999, p.379).

Tal sentimento e prática se perpetraram na Primeira República onde as oligarquias rurais, que se alternaram hegemônicas no poder até 1930, tratavam as questões do Estado como coisa privada, como substrato de gestão de seus interesses particulares. A prática de estar acima das coisas e das pessoas, agir em desacordo às leis que os próprios dirigentes instituíam, é uma herança que o “patrimonialismo” do Império nos deixou e que produz efeitos até hoje na atividade política.

Uma contribuição para se compreender estas ações personalistas está no fato do Brasil ser um dos primeiros países a adotar formalmente o Sistema Métrico (Lei n.º 1.157 de 17/05/1862), antes da Convenção do Metro, em 1875. Este surpreendente evento de arrojo nacional ocorreu, todavia, mais pelo interesse pessoal do imperador Pedro II, do que por demandas sociais ou interesses articulados de categorias profissionais da população, ou mesmo de produtores ou mercadores, responsáveis pelo grosso da produção de valor econômico no país.

Ironicamente o Brasil deixou de ratificar a Convenção no momento de afirmação internacionalista do Sistema, por decisão do Imperador. Este atendia ao pedido de seu amigo pessoal, o general Arthur Morin, diretor do Conservatório Nacional de Artes e Ofícios, que tinha posição pessoal contrária à criação Bureau Internacional de Pesos e Medidas, proposta pela Convenção (DIAS, 1988, p.67).

Vale destacar que a imposição do Sistema Métrico, se de um lado garantiu a sua adoção, por força de lei, em centros urbanos mais esclarecidos e melhor fiscalizados, de outro desencadeou um movimento de resistência, denominado a Revolta de “Quebra-quilos”. A Lei de 1.157 de 1862 estabeleceu um prazo de dez anos para a adoção do sistema métrico. Como pouco se fez para difundir e conquistar a aceitação do novo sistema de medidas pela população durante os nove anos seguidos da sua promulgação, tentou-se implantá-lo de maneira súbita no último ano do prazo fixado. O resultado foi uma revolta popular onde o povo passou a recusar a compra nas bases dos novos pesos e medidas, atacando as casas comerciais que aderiram ao Sistema Decimal. Os revoltosos destruíam, de maneira furiosa, metros, litros e quilos.

Tal imposição, que chegou tardiamente, aos sertões nordestinos, em 1874, provocou resistências ainda mais fortes do que as da corte. Em Sergipe, Alagoas, parte de Pernambuco e principalmente em Paraíba a Revolta de “Quebra-quilos” teve uma “[...]repressão policial implacável e cruel e muitos que quebravam metros e quilos passaram a engrossar as fileiras do cangaço”. (FELIX, 1995, p.61). Poucos são os documentos a respeito de tão peculiar fato histórico, mas mostram, de maneira extraordinária, que a mudança institucional do sistema de medidas no país tem profundas ligações com o surgimento do cangaço, um dos acontecimentos que ajudam a definir a *anima* do povo brasileiro na pena dos historiadores e cientistas sociais.

A República, por seu turno, não representou avanços significativos na implantação do Sistema Métrico. Ao contrário, as crises políticas e a desarticulação da administração republicana não criaram instituições de guarda e preservação de padrões e o que se viu foi a redução das atividades de fiscalização nos municípios mais importantes. Foi um

período de trevas para a metrologia no país, com práticas oligárquicas pouco afeitas ao desenvolvimento científico e tecnológico, com exceção de alguns casos fortuitos de iniciativas isoladas de professores e engenheiros e com relações intermitentes e descontinuadas do país com os organismos metrológicos internacionais.

Com a Revolução de 30 temos uma mudança de quadro institucional. Os poderes do Estado passam a se concentrar no Executivo Central, fenômeno que se aprofunda e se consolida com a instauração do Estado Novo. Surge, então, o modelo de Estado intervencionista capitaneado pelo presidente Vargas, que adota o paradigma “clássico” da administração, calcado na racionalidade “weberiana” e de forte centralização no nível federal de governo.

Como define MARCELINO (1998) o governo do Estado Novo assume um caráter liberal, racionalista e ditatorial, administrado por um estamento burocrático em progressão, isto é, cada vez mais burocrático e autônomo no plano administrativo e mais centralizado no Executivo. A concretização destas orientações no plano político-administrativo se dá na unificação dos procedimentos e na intervenção nos Estados da Federação, com a implementação de extensas redes de órgãos burocráticos e, simultaneamente, com a suspensão do funcionamento de organizações políticas que pudessem representar resistências ao modelo (CAMPELO DE SOUZA, 1976).

Todo o esforço de inovação e renovação do aparato governamental no período de 1930 a 1945 foi pautado pela reforma dos meios, de orientação autocrática e impositiva, dando ênfase às atitudes de administração geral, em detrimento de preocupações com reformas nas atividades fins. Merece destaque neste período a criação do DASP - Departamento Administrativo do Serviço Público, pelo Decreto-lei n.º 579 de 30 de julho de 1938, responsável pela administração de pessoal e orientado para a universalização do sistema “meritocrático weberiano” de remuneração e ascensão profissional do funcionalismo (GARCIA, 1978).

Coincidentemente, poucos dias após a promulgação do Decreto-lei da criação do DASP, em 6 de junho de 1939, é promulgada a legislação mais importante, abrangente e exaustiva em metrologia no país até aquele momento: o Decreto-lei n.º 529, regulamentado pelo Decreto n.º 4.257. Tal diploma legal tinha a cara do Estado Novo. Ampliava os poderes do Instituto Nacional de Tecnologia - INT, criado em 1934 sob o comando MTIC - Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, que até então era responsável, primordialmente, pela fiscalização metrológica das compras públicas. Criava também a Comissão de Metrologia como órgão consultivo do sistema e organizava um aparato de formação profissional e de carreira de pessoal especializado. Também outorgava ao INT poderes de fiscalização e atividades científicas significativos para o estágio de desenvolvimento do país.

Todavia, como de regra acontecia com outras iniciativas do Estado Novo, o extenso e centralizador arcabouço de regulamentos, representou, na prática, um sistema frágil e inoperante que estaria sob a responsabilidade de um organismo de existência formal sem capacidade de implantação de suas atividades no curto prazo. A política metrológica seguiu seu percurso de descaso institucional com subcapacitação operacional frente aos padrões que a legislação almejava. Existiram apenas alguns avanços pontuais e isolados em ações regionalizadas, como, por exemplo, a atuação do Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT⁴⁵, em São Paulo.

⁴⁵ Foi constituído em 1899, por iniciativa do professor Francisco de Paula Souza, o Gabinete de Resistência dos Materiais da Escola Politécnica, especializado em ensaios na área de engenharia civil. A Seção Metrológica só surgiu em 1934, quando da criação da USP - Universidade de São Paulo e da transformação do Gabinete em Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (hoje Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A). O IPT adquiriu, em 1935, um metro-padrão e um quilograma-padrão, ambos de fabricação alemã, com verificação do Bureau Internacional de Pesos e Medidas. (FELIX, 1995, p.90). E a Portaria n.º 1 do INT, de 2 de setembro de 1938, delegou ao Instituto atribuições metrológicas nos moldes do Decreto-lei n.º 592, de 04 de agosto de 1938 (BRASIL, 1938). Nas palavras do Professor Doutor Walter Link, ex-diretor da seção de metrologia do IPT, em depoimento dado durante o METROSUL '99, II Congresso Sul - americano de Metrologia, Foz de Iguaçu, 09 a 11 de agosto de 1999 a "[...] vocação e a missão básica do IPT, como se pode ver no histórico de seus programas técnicos, estiveram sempre voltados para o desenvolvimento e para a transferência de tecnologias. Portanto uma vocação primordialmente voltada para os interesses do mercado, num histórico semelhante ao do NIST (como visto no capítulo 2, item 2.2). Apesar de ter sempre cumprido com suas obrigações fiscalizadoras que a União sempre impôs ao Instituto."

Os anos seguintes ao final da II Grande Guerra, caracterizados pela euforia do progresso econômico, perpetuaram o modelo de estatismo desenvolvimentista do período anterior. Este novo período recebeu uma maior legitimidade devido a crescente incorporação dos conceitos keynesianos de ativismo e intervencionismo estatal, conceitos estes em voga e amplamente utilizados na condução das gestões públicas na maioria dos países democráticos do pós-guerra.

Apesar de não serem observadas transformações significativas na máquina administrativa do Estado, o restabelecimento da democracia, posterior à queda do Estado Novo, estimulou o debate sobre o modelo de administração pública adotado no Brasil. É nesta época que surgem os primeiros diagnósticos sobre a ineficiência do instrumental administrativo, usados para respaldar as ações do modelo de Estado centralizador.

Mesmo que não tenham sido suficientes para gerar transformações substanciais, estas visões críticas sobre a forma de gestão governamental colocaram em pauta, pela primeira vez, o conceito de descentralização administrativa. As tentativas institucionais de reformulação da administração pública, neste período, foram significativas. Já se percebida na época como necessárias a produção de alguns estudos e reflexões para o estabelecimento dos conceitos, das diretrizes e dos objetivos básicos da reforma administrativa,.

A área metrológica, na chamada “década do desenvolvimento” de 1945 a 1955, assistiu ao crescimento dos anseios pela criação de uma organização governamental capaz de conduzir, de fato, uma política metrológica organizada e coordenada em âmbito nacional. A atmosfera de avanços democráticos no país proporcionaram a reorganização de entidades civis e políticas que iniciaram um processo de questionamento do modelo funcionalista e paternalista na regulamentação das relações de produção. Tal contexto se refletiu, resguardadas as particularidades e limitações do setor, sobre a rede de delegações dos organismos estaduais de fiscalização, que acabaram por patrocinar politicamente a criação do Instituto Nacional de Pesos e Medidas - INPM.

A reforma ministerial implementada após o fim do mandato Kubitschek (1956-61), que criou um ministério exclusivo para tratar das relações de trabalho, atribuiu ao recém criado MIC - Ministério da Indústria e Comércio as tarefas de estudar e executar políticas de governo específicas e exclusivas da área metrológica. Foi o contexto adequado para a criação do INPM cujo regimento foi estabelecido através do Decreto n.º 533/62. Apesar do modelo organizacional ser pouco racional, o grande contingente de cargos, funções e responsabilidades previstos nos regimentos, possibilitou a negociação de dotações orçamentárias progressivas, partindo de US\$ 114.395,79 no ano de 1963 e chegando a US\$ 1.041.093,25 em 1970 (DIAS, 1998, p.138).

Este foi o cenário de avanços significativos, para além do modelo “weberiano” de administração pública, praticado essencialmente desde os anos 30, que ocorreu a partir de 1964, com a adoção do modelo denominado “Administração para o Desenvolvimento” (MARTINS, 1998). Esta tentativa de modernização do aparelho do Estado caracterizou-se pela descentralização administrativa. Apesar da relativa expansão da Administração Direta, ocorrida, fundamentalmente, através do desmembramento de Ministérios existentes e da criação de novos, ocasionando, desta maneira, o crescimento da Administração Indireta. A multiplicação de fundações, empresas públicas, sociedades de economia mista, civis e limitadas, enfim, de entidades substitutivas à ação direta e centralizada do Estado, buscou dar maior celeridade, flexibilidade e efetividade no atendimento das necessidades do modelo desenvolvimentista. Possibilitou, assim, maior facilidade no aporte e gestão de recursos materiais e financeiros, como também a gestão dos recursos humanos.

Este processo de mudança teve como principal catalisador a edição do Decreto-lei n.º 200 de 1967, que não só confirmava as orientações de descentralização da máquina, mas também atacava os procedimentos burocráticos, alterando ou suprimindo atividades de controle, padronização e uniformidade cujo custo fosse superior ao risco ou que representassem mera formalidade burocrática, estéreis quanto aos objetivos de eficiência administrativa. Neste cenário ocorre a formulação da primeira Política Nacional de

Metrologia, expressa no Decreto-lei n.º 240 de 28 de fevereiro de 1967, no final do governo Castelo Branco.

Seguindo a orientação de planejamento centralizado no nível federal e execução descentralizada com autonomia gerencial e financeira nas autarquias, nas empresas públicas e nos estados da federação, a legislação criou um forte aparato institucional. Em ordem hierárquica, o Sistema Nacional de Metrologia, como órgão planejador das políticas; o INPM como seu órgão executor, supervisor, orientador, coordenador e fiscal; e os chamados Institutos de Pesos e Medidas - Ipems estaduais, como órgãos delegados e descentralizados, responsáveis pela execução regional das políticas do setor.

Para o custeio do sistema foi criado o Fundo de Metrologia - Fumet. Este seria constituído por dotação específica do Orçamento da União, pelo produto de aplicação de multas na atividade de fiscalização, pela remuneração dos serviços prestados, subvenções e contribuições várias. Além da uniformização de atuação, o Decreto-lei avançava nos aspectos científicos, uma vez, que também dava orientações para o restabelecimento dos vínculos com organismos internacionais e para acordos de treinamento. Visava, ainda, no aspecto legal, reproduzir em escala estadual a organização do INPM.

Mesmo com os esforços de melhoria do sistema, com os acordos de cooperação internacionais, especialmente aquele firmado com o PTB da Alemanha, em 1967, o progresso da metrologia e normalização no país enfrentou, todavia, grandes barreiras. Um relatório de diagnóstico elaborado por uma comissão de modernização do INPM, criada em 1971, apontou como maiores resistências ao desenvolvimento metrológico brasileiro: 1) os custos reais e de transação na adaptação das empresas às normas cada vez mais complexas exigidas pelo processo produtivo; 2) a grave carência em termos de recursos humanos, fosse pela novidade dos campos de conhecimento a serem tratados, fosse pela difícil competição com o mercado de trabalho em expansão e; 3) a grande desinformação nos meios empresariais sobre os ganhos possíveis com a ampliação e sofisticação do processo de padronização de produtos e processos (DIAS, 1998, p.155).

A necessidade, portanto, de desenvolver a indústria nacional através da maior incorporação e aplicação de tecnologia e reconhecendo o papel insubstituível do Estado no comando deste processo proporcionou a edição da Lei n.º 5.966 de 11 de dezembro de 1973. Nascia, assim, o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - SINMETRO. Seu órgão supervisor e normativo, no ápice da estrutura organizacional, é o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO.

Este conselho se constituiu como um grande colegiado, do qual participam oito Ministros de Estado (Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior; Ciência e Tecnologia; Trabalho; Relações Exteriores; Meio Ambiente, Recursos Hídricos e da Amazônia Legal; Justiça; e Agricultura e Abastecimento), o presidente da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, o presidente do Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor - IDEC e o presidente da Confederação Nacional da Indústria - CNI. O Conselho é presidido pelo Ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e secretariado pelo Presidente do INMETRO.

O CONMETRO é assessorado por comitês envolvidos com segmentos específicos de interesse para a metrologia. São o Comitê Nacional de Normalização - CNN, o Comitê Brasileiro de Certificação - CBC, o Comitê Nacional de Credenciamento - CONACRE, o Comitê Brasileiro de Metrologia - CBM, o Comitê *Codex Alimentarius* do Brasil - CODEX (ou CCAB) e o Comitê de Coordenação de Barreiras Técnicas - CBTC. Todos possuem funções afins a metrologia mas cabe ao CBM a formulação das políticas metrológicas.

O órgão executivo do novo sistema, o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO, que incorporou os bens e direitos do INPM, constituiu-se como autarquia federal vinculada ao antigo MICT (atual MDIC). A estrutura organizacional do INMETRO, que vem se desenvolvendo a partir da sua constituição, em 1973, apresenta um desenho não muito distante da estrutura inicial.. Basicamente temos uma estrutura departamental clássica. com funções de normalização,

certificação, ensaios e atividades de credenciamento, nas áreas científica e industrial e de metrologia legal, além de funções básicas de gestão financeira, planejamento, serviços gerais entre outros.

Como uma das autarquias do Ministério do Desenvolvimento⁴⁶, o INMETRO se divide em oito departamentos. Três diretorias fim: DIMCI - Diretoria de Metrologia Científica e Industrial; DINPQ - Diretoria de Normalização, Qualidade e Produtividade; e DIMEL - Diretoria de Metrologia Legal. E áreas meio: DIRAF - Diretoria de Administração e Finanças; CIDIT - Centro de Informação e Documentação Tecnológica; CPLAN - Coordenação de Planejamento; PROJU - Procuradoria Jurídica; e AUDIT - Auditoria.

Merece destaque a organização laboratorial do Instituto. Subordinados à Diretoria de Metrologia Científica e Industrial - DIMCI, temos o LNM - Laboratório Nacional de Metrologia. Este é formado pelo *Campus* Laboratorial de Xerez, no Rio de Janeiro, que congrega sete Divisões de Metrologia num total de 21 laboratórios.

São as Divisões de Metrologia com seus respectivos Laboratórios: Elétrica/DIELE (capacitância e indutância; resistência elétrica; potência e energia; transformadores; tensão e corrente elétrica); Ótica/DIOPT (interferometria; fotometria; e radiometria); Térmica/DITER (termometria; pirometria; higrometria; criogenia; propriedades termofísicas); Mecânica/DIMEC (fluidos; força e dureza; massa; metrologia dimensional; pressão); Acústica e de Vibrações/DIAVI (ensaios acústicos; eletroacústica; vibrações); e Química e Ambiental/DIAMB (em implantação). Além das divisões de *staff* de Assessoria de Planejamento e Qualidade; Apoio à Metrologia Científica e Industrial; e de Coordenação da Rede Brasileira de Calibração.

Fazem parte do LNM, além do *Campus* de Xerez o Observatório Nacional - ON e o Departamento do Serviço da Hora - DSHO do Conselho Nacional de Desenvolvimento

⁴⁶ O INMETRO ocupa o mesmo *status* hierárquico do INPI - Instituto Nacional de Propriedade Industrial e da Embratur dentro do Ministério do Desenvolvimento, ao lado das cinco secretarias ministeriais: Política Industrial; Tecnologia Industrial; Política Comercial; Comércio Exterior; Turismo e Serviços. (*Revista Banas Controle Da Qualidade*, n.48, mai/96, p.31).

Científico e Tecnológico - CNPq. E o Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD com seu Laboratório Nacional para Metrologia de Radiações Ionizantes - LNMRI, da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN. Ambos sediados também no Rio de Janeiro.

A partir de 1994, dada a diversificação e o aumento das demandas por novos padrões, decidiu-se que o LNM podia valer-se, transitoriamente, enquanto não adquiria capacitação laboratorial adequada para ser o depositário e difusor de determinadas referências metrológicas, de laboratórios secundários da Rede Brasileira de Calibração - RBC. Estes laboratórios, não pertencentes ao LNM, podem disseminar os melhores padrões disponíveis no país em áreas ainda não cobertas pelo INMETRO. Este sistema de melhores padrões nacionais compõem o SBRM - Sistema Brasileiro de Referências Metrológicas⁴⁷.

Por fim, no atendimento de serviços básicos para a qualidade e competitividade do setor produtivo, bem como, nas demandas da metrologia legal, encontramos duas redes de laboratórios. A já mencionada Rede Brasileira de Calibração - RBC e a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio - RBLE. Estas Redes congregam competências técnicas e capacitações laboratoriais vinculadas à indústria, universidades e institutos de pesquisa tecnológica. Prestam serviços técnicos especializados de calibração de padrões, sistemas de medição, instrumentos e medidas materializadas. Realizam ensaios especializados, em particular, a certificação de conformidade de produtos.

De qualquer modo, e mesmo tendo que fazer as adaptações necessárias ao longo da sua vigência, a Lei n.º 5.966 de 11 de dezembro de 1973 não mudou a sua essência. Ampliou sensivelmente, desde a sua promulgação, os objetivos das políticas do setor metrológico. Atendeu aos anseios de ação rigorosa na metrologia legal, orientando a construção de laboratórios e formação de quadros especializados. Garantiu o apoio e supervisão para o

⁴⁷ É objetivo do SBRM é conseguir realizar os ensaios de todas as grandezas do Sistema Internacional. São sete as unidades básicas: segundo para tempo e frequência, metro para grandezas mecânicas; ampère para eletricidade e magnetismo; kelvin para temperatura; candela para radiometria e fotometria; e mol para quantidade de matéria. E a partir delas uma longa lista de unidades derivadas. (INMETRO, 1999).

desenvolvimento de normas técnicas nacionais, junto a ABNT - Associação Nacional de Normas Técnicas, no setor voluntário e na consolidação de regulamentos técnicos no setor compulsório.

Consolidou, também, as legislações dispersas e fragmentadas que abrangiam desde a indústria de transformação até segurança no trabalho e proteção ao meio ambiente. Por fim, introduziu novos conceitos de desenvolvimento tecnológico, com base no controle da qualidade. Mas, mesmo assim, as ambições da política metrológica, que fizeram parte do projeto político nacionalista dos militares nas décadas de 1970 e 1980, enfrentaram um desafio enorme. As intenções máximas, com o impressionante volume de investimentos em aparato laboratorial (para um país, na época, em início de estágio de desenvolvimento) teve de enfrentar fortes descontinuidades sob condições políticas e materiais bastante difíceis.

A década de oitenta assistiu a algumas tentativas de mudança na administração pública federal em função das constatações de deficiência na gestão do Estado. Especialmente no enfrentamento dos problemas gerados pela conjuntura econômica recessiva, que atingiu o país a partir do segundo choque do petróleo e se estendeu até os anos 90. A implementação do modelo autárquico e centralizador do INMETRO, núcleo básico dessa última fase da história da metrologia, foi marcado por investimentos governamentais em infra-estrutura e formação de recursos humanos, fortes e constantes no início, mas com tendências decrescentes ao longo dos anos 80.

3.2 CENÁRIO DOS ANOS NOVENTA

A política metrológica convive com uma nova realidade só em meados da década de 90, com as políticas econômicas de abertura comercial e os novos padrões de qualidade exigidos pelas relações modernas de produção e consumo. Além disso, surgem propostas de reordenação das atividades da administração pública, especialmente a partir do

governo FHC. A idéia central é descentralizar e delegar autoridade a partir da divisão das atividades do estado em quatro setores: o núcleo estratégico, as atividades exclusivas, os serviços não-exclusivos e a produção de bens e serviços para o mercado.

A nomeação do Prof. Luiz Carlos Bresser Pereira para o Ministério da Administração e Reforma do Estado trouxe uma nova dinâmica para as questões de reformulação da administração pública brasileira. O Ministro tornou-se o porta voz da tendência contemporânea na adoção de modelos administrativos praticados no setor privado. Neste sentido, foi um dos principais divulgadores das orientações da moderna administração pública americana, tendo como uma das principais bibliografias o livro “Reinventando o Governo” de OSBORNE & GAEBLER (1994), no qual o Ministro referia-se com muita freqüência nos seus artigos e entrevistas, desde o início da sua gestão.

Em resumo podemos dizer que, segundo a proposta dos autores, as reordenações das atividades da administração pública, resguardadas suas particularidades, devem se aproximar sensivelmente das novas tipologias e métodos que estão sendo empregados no setor privado. Baseiam-se em princípios, dos quais podemos destacar as idéias de descentralização, a orientação para o mercado, o espírito empreendedor na busca de receitas, o foco no cliente e não na burocracia, a competitividade na prestação de serviços, o custeio de resultados *versus* recursos, a transferência de responsabilidades aos cidadãos ao invés de simplesmente servi-los, a orientação estratégica e a administração por objetivos. Estes são termos facilmente encontrados em livros de administração de negócios e que invadem a seara pública.

Do ponto de vista prático, estes princípios resultaram na proposta de Reforma do Estado brasileiro, principalmente, na transferência massiva dos serviços e da infra-estrutura física destinados às áreas sociais - e que são, atualmente, geridos e custeados pelo governo - para as mãos da sociedade civil. Mais especificamente, a proposta distingue as atividades próprias do Estado daquelas onde atuam tanto o setor público como o privado.

A idéia central é descentralizar e delegar autoridade a partir da divisão do estado em quatro setores: o núcleo estratégico, as atividades exclusivas, os serviços não-exclusivos e a produção de bens e serviços para o mercado. O núcleo estratégico é o centro no qual se definem as leis, as políticas e como, em última instância, as fazer cumprir. É formado pelo Poder Judiciário, pelo presidente, por seus ministros e pela cúpula dos servidores civis, além dos governadores e seus secretários e a alta administração pública estadual.

As atividades exclusivas são aquelas que envolvem o poder do Estado e que garantem diretamente o cumprimento e o financiamento das leis e das políticas públicas. Integram esse setor as forças armadas, a polícia, a agência arrecadadora de impostos - as funções tradicionais do Estado. Além das agências de financiamento, fomento e controle dos serviços sociais e da seguridade social.

Serviços não exclusivos são todos aqueles que o Estado provê, mas que também podem ser oferecidos pelo setor privado e pelo setor público não-estatal (não-governamental). Esse setor engloba os serviços de educação, saúde, culturais e de pesquisa científica. E, por último, o setor de bens e serviços formado pelas empresas estatais.

Os serviços não exclusivos, onde coexistem público e privado, devem primar pela eficiência. Isto é, a relação ótima entre qualidade e custo dos produtos e serviços oferecidos. São as atividades que o projeto de reforma pretende estimular, para que sejam assumidas e geridas pela população, como setor público porém, não estatal.

São dois os principais modelos usados para implementar essa reforma: as “agências executivas” (ou agências autônomas), no caso das atividades exclusivas. E, no caso das atividades não-exclusivas, as “organizações sociais”. As agências executivas estarão à serviço do governo e as organizações sociais, do setor público não estatal.

Segundo Bresser Pereira, há três possibilidades com relação aos serviços não-exclusivos: “[...]Podem ficar sob o controle do Estado, podem ser privatizados e podem ser financiados ou subsidiados pelo Estado, mas controlado pela sociedade, isto é, ser

convertido em organizações públicas não-estatais. O burocratismo e o estatismo defendem a primeira alternativa; os neo-liberais radicais preferem a segunda; os social-democratas (ou democratas liberais, na acepção norte-americana) defendem a terceira. Há inconsistência entre a primeira alternativa e a administração pública gerencial. Esse tipo de administração tem dificuldade de conviver com a segunda alternativa, e é perfeitamente coerente com a terceira. Nesse caso, o Estado não é visto como produtor - como prega o burocratismo - nem como simples regulador que garanta os contratos e os direitos da propriedade - como reza o 'credo' neo-liberal - mas, além disso, como 'financiador' (ou 'subsidiador') dos serviços não-exclusivos. O subsídio pode ser dado diretamente à organização pública não-estatal, mediante dotação orçamentária - no Brasil costumamos chamar esse tipo de instituição de 'organizações sociais' -, ou por força de uma mudança mais radical, pode ser dado diretamente ao cidadão sob a forma de *vouchers*. E podem continuar a ser financiados pelo Estado, se a sociedade entender que essas atividades não devem ficar submetidas apenas à coordenação do mercado". (BRESSER PEREIRA, 1998, p.35).

Em suma, a reforma prioriza, de um lado, para um modelo de profissionalização e eficiência administrativa, a revisão dos preceitos constitucionais que garantem ampla estabilidade e inflexibilidade dos quadros funcionais e a burocratização dos procedimentos. E de outro lado, estabelece programas de incentivo à proliferação de organizações sociais, não governamentais, que passarão a se responsabilizar pela gestão dos serviços sociais sob a fiscalização do Estado.

Assim, Bresser Pereira propõe, no "Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado", toda uma reformulação do aparelho estatal baseada na transformação da administração pública burocrática em administração pública gerencial. Entende que esta última é a base para a reconstrução do Estado, tornando-o mais eficiente, impedindo a sua privatização ("patrimonialista"), dotando-o de meios para alcançar maior legitimidade institucional, protegendo a *res publica* e voltando-o para o cidadão: "[...]A atual reforma está apoiada na proposta de administração pública gerencial, como uma resposta à grande crise do Estado dos anos 80 e à globalização da economia - dois fenômenos que estão impondo,

em todo o mundo, a redefinição das funções do Estado e da sua burocracia.” (BRESSER PEREIRA, 1996a, p.7).

Mais do que simplesmente reformar a estrutura do Estado, pode-se notar da literatura em questão, que a proposta da reforma administrativa do Governo é o aspecto formal de uma visão mais ampla e ambiciosa. Está preocupada em inserir o Brasil no contexto do “capitalismo globalizado” e no que seu autor entende como o novo Estado, aquele que deverá surgir para administrar o mundo. Na visão de Bresser Pereira: “[...]sugiro que o Estado do capitalismo globalizado do século XXI será o Estado Social-liberal. Será social, porque continuará responsável pela proteção dos direitos sociais à educação, à saúde e à previdência básica.[...]E porque, embora reduzindo sua atuação nesta área, continuará a promover o desenvolvimento econômico. Será liberal, porque realizará estas tarefas de forma muito mais competitiva, deixando de oferecer à burocracia estatal o monopólio das verbas orçamentárias para a educação, a saúde e a cultura”. A construção de obras de infra-estrutura será “terceirizada” e “[...]a oferta de serviços sociais será entregue, também de forma competitiva, não a empresas privadas, mas a organizações públicas não estatais. Este é um fenômeno que está começando a acontecer em todo o mundo, embora a grande maioria dos analistas ainda não tenha dado conta dele.” (BRESSER PEREIRA, 1.996b, p.6).

Esta aliança entre capitalismo globalizado *mais* administração pública gerencial *igual a* Estado Social-liberal provavelmente será, na visão do autor, a fórmula sobre a qual serão estruturadas as organizações dos países em suas relações internas e externas, no próximo século.

Um outro aspecto relevante é que “[...]o novo Estado que deverá surgir na América Latina será provavelmente muito semelhante ao Estado do primeiro mundo” (BRESSER PEREIRA, 1.996b, p.5). E essa semelhança se dará pela existência de uma mesma tecnologia, por um sistema homogêneo de comunicações e pela existência de um único sistema econômico - o capitalismo globalizado, mesmo com as gritantes diferenças sócio-econômicas e culturais.

Como agências de fomento, fiscalização e controle, o INMETRO é a primeira das autarquias federais a participar, como projeto piloto, da criação de agências executivas e do plano de reestruturação, com um contrato de gestão que estabelecem padrões de desempenho e cronogramas para atingi-los.

4. O MODELO DE AGÊNCIA EXECUTIVA E O INMETRO

O processo de definição legal das Agências Executivas iniciou com a Medida Provisória N.º 1549-28, publicada no DOU de 17/03/97, que regulamentava a qualificação das autarquias e fundações públicas para se tornarem Agências. A M..P. transformou-se em dois Decretos. O Dec. N.º 2487 de 02/02/98 que dispõe sobre a Qualificação de Autarquias e Fundações como Agências Executivas e estabelece critérios e procedimentos tanto para a elaboração, acompanhamento e avaliação dos Contratos de Gestão quanto dos planos estratégicos de reestruturação e de desenvolvimento institucional das entidades qualificadas. E o Dec. N.º 2.488 de 02/02/1998 que define medidas de organização administrativa específicas para as Autarquias e Fundações, qualificadas como Agências Executivas.

O processo de qualificação de uma Autarquia ou Fundação se dá em cinco etapas. Quando se tratar de atividades e serviços que venham sendo executados pelo próprio Ministério exige-se a etapa anterior de criação da figura jurídica contemplada no Plano (autarquia ou fundação). São etapas de Qualificação:

a) Decisão: O processo de inserção se dá pela manifestação de interesse entre as partes envolvidas, que são o Ministério supervisor e a instituição. Os dirigentes discutem os objetivos e as condições do projeto e analisam as etapas do processo de Qualificação;

b) Assinatura do Protocolo de Intenções: É o documento celebrado entre o extinto MARE - Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado (atual SEAP - Secretaria de Estado da Administração e do Patrimônio), o Ministério supervisor e a instituição, definindo responsabilidades entre as partes para a consolidação do projeto, tendo anexo um Plano de Ação contendo as etapas, prazos e dirigentes responsáveis pelo projeto. Neste último, devem constar o Planejamento Estratégico e a Consolidação de infra-estrutura de Avaliação e Acompanhamento. No Planejamento Estratégico é definida a missão, bem como, as análises estratégicas e operacionais da instituição, enquanto no segundo, é elaborado: o programa permanente de capacitação de recursos

humanos, o sistema de avaliação de desempenho funcional e a proposta do Contrato de Gestão⁴⁸;

c) Criação de Autarquia ou Fundação: Caso seja necessária, esta, ocorre por meio de projeto de Lei ou Medida Provisória. Essa etapa somente ocorre quando existem atividades e serviços que estejam sendo executados pelo próprio Ministério;

d) Assinatura do Contrato de Gestão: É firmado entre o Ministério supervisor e a instituição, tendo o extinto MARE (atual SEAP), o MF - Ministério da Fazenda e o extinto MPO - Ministério do Planejamento e Orçamento (atual MOG - Ministério de Orçamento e Gestão), como signatários intervenientes;

e) Decreto de Qualificação: Consiste na elaboração e no encaminhamento à Presidência da República de Exposição de Motivos e decreto de Qualificação da instituição como Agência Executiva.

4.1 A QUALIFICAÇÃO E O CONTRATO DE GESTÃO DA AGÊNCIA

O INMETRO foi desbravador nas contingências em que se inseriu. Com o objetivo de apoiar a indústria nacional e aumentar sua competitividade no mercado externo concomitante ao processo da abertura comercial, o Governo Collor lançou, a partir de 1990 o Programa de Especialização pela Gestão da Qualidade - PEGQ e o Programa de Capacitação Tecnológica da Indústria - PCTI.

⁴⁸ O Contrato de Gestão é o instrumento formal para regular, sob o modelo gerencial, as Agências Executivas. É constituído como pacto de resultados que são estabelecidos pelo Ministério supervisor e controlados pela sociedade mediante consulta das informações por meios físicos e eletrônicos, disponibilizados pelas Agências Executivas. Permite assim um maior grau de autonomia de gestão da instituição qualificada. São conteúdos básicos do Contrato de Gestão: i) os objetivos estratégicos e metas de desempenho nos prazos estipulados; e ii) indicadores de desempenho como forma de mensurar os compromissos pactuados no contrato. (MARE, 1988).

O Instituto na época vinculado ao MICT - Ministério da Indústria, Comércio e Turismo, hoje MDIC - Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio era um importante agente envolvido nestes programas. Esta inserção do Instituto no processo de modernização do País, somado à elaboração de seu Plano de Modernização interno, foi uma resposta ao contexto de transformações ambientais e ao desafio de melhorar sua atuação junto aos seus usuários. Daí a necessidade decorrente de transformar o seu modelo gerencial.

Segundo MELO e MARCELINO (1999), entre 1993 e 1995 foram realizadas várias ações para a mudança pretendida. O I Seminário para o Planejamento Estratégico, apoiado pelo PEGQ, representou um marco importante para o novo direcionamento da instituição quanto aos conceitos de planejamento participativo. Em seguida, houve o 2º Seminário que resultou num relatório final apresentado ao governo e à sociedade, contendo um conjunto de ações para aprimoramento do INMETRO. Logo a seguir, foi realizada uma pesquisa junto aos seus clientes que permitiu a elaboração de um diagnóstico de demandas. Uma vez identificados os problemas prioritários, foi elaborado o Plano de Modernização e realizado um Seminário de Melhoria da Auto - estima, com a participação de todos os funcionários no intuito de disseminar a cultura da mudança organizacional.

O Plano de Modernização do INMETRO foi lançado em 1995. Foram contratados, na oportunidade, vários cursos de capacitação gerencial que objetivavam envolvimento e melhoria na motivação dos funcionários, bem como, o aumento da sua credibilidade externa. O Plano continha, em linhas gerais, um consenso sobre Visão de Futuro, Missão, Estratégias e Objetivos, mas teve, desde o seu início que conviver com entraves existentes, especialmente em relação às normas, regulamentos, decretos, leis, enfim, o ordenamento normativo da administração pública.

Havia a intenção, todavia, de demonstrar a competência do Instituto na construção de uma boa imagem junto à comunidade de usuários, obtendo reconhecimento de importância social e, ao mesmo tempo, mostrar a sua capacidade de realizar mudanças

organizacionais de maior porte. Poderia, neste sentido, reivindicar a adoção de soluções para os entraves e questões administrativas junto às autoridades sob as quais estava subordinado.

No mesmo ano de 95 a Secretaria da Reforma do Estado - SRE/MARE previa, no seu Relatório de Projetos Prioritários, a implementação de unidades piloto em organizações Autárquicas ou Fundações, previamente selecionadas. Deveriam Experimentar e avaliar metodologias para transformá-las em instituições eficientes e empreendedoras, através da modernização de gestão, com maior grau de autonomia e avaliação por resultados, ou seja, transformá-las em Agências Executivas.

A equipe responsável pelas Agências previa para o ano de 96 a aprovação da legislação pertinente e a realização de *workshops* para troca de experiências entre as unidades potenciais na participação dos primeiros pilotos do projeto. Tinha por objetivo principal a implantação, até dezembro daquele ano, de pelo menos uma unidade piloto em Ministérios que possuíssem Fundações ou Autarquias na sua estrutura e que oferecessem os denominados Serviços Exclusivos do Estado. As indicadas, na época, eram o INPI/MICT, o INMETRO/MICT, a FIOCRUZ/MS - Ministério da Saúde, o IBAMA/MMA - Ministério do Meio Ambiente e a CAPES/ME - Ministério da Educação.

Em fevereiro de 1996, foi criado um Grupo de Apoio à Reforma. O colegiado era composto por representantes dos Ministérios Coordenadores dos Sistemas Centrais do Governo: Sistema de Recursos Humanos (SRH), Secretaria de Reforma do Estado (SRE) e Secretaria de Recursos Logísticos (SRL) pertencentes ao Ministério de Administração e Reforma do Estado (MARE), Secretaria de Orçamento Federal (SOF) do Ministério de Planejamento e Orçamento (MPO), Secretaria Federal de Controle (SFC) da Secretaria do Tesouro Nacional (STN) do Ministério da Fazenda (MF) e Ministérios Supervisores das unidades candidatas. O Grupo tinha por finalidade elaborar um novo modelo organizacional de Agências. Seus integrantes reuniam-se para analisar a proposta de

implantação de Contratos de Gestão, com as adaptações e flexibilidades necessárias para aquela primeira etapa.

O INMETRO foi inserido no processo de Reforma, em janeiro de 1996, quando da assinatura do Protocolo de Intenções entre os então Ministros Bresser Pereira (MARE) e Dorothea Werneck (MICT). A proposta era que o Contrato de Gestão para Agências Executivas e o Plano de Modernização 95/97 entrassem em sinergia. Isto é, que a primeira experiência da Reforma na implantação de Agência pudesse ser desenvolvida a partir de uma proposta de mudança já em andamento. De fato, foi de grande importância para o processo de elaboração do primeiro Contrato de Gestão a participação do corpo técnico/gerencial do INMETRO, atualizando dados e discutindo o desenvolvimento das propostas e os resultados no período de dois anos.

Foi iniciada uma proposta de contrato que parecia estar no caminho adequado e de acordo com a lógica traçada que propunha dois tipos de contratos, Tipo 1, *Básico* e Tipo 2, *Pleno*, com diferentes níveis de exigências, já que as várias unidades piloto estavam em estágios diferentes de reestruturação. O Contrato de Gestão Tipo 1, *Básico*, consistia em metas e compromissos da Instituição de criar as condições internas na organização para o processo de mudança por meio de um novo alinhamento estratégico e estrutural. O Tipo 2, *Pleno*, era aplicável às instituições capazes de produzir metas consistentes, de criar indicadores de desempenho adequados e mensuráveis e de responder às demandas decorrentes do processo de acompanhamento, avaliação e controle.

A equipe técnica da reforma defendia uma mudança gradual, onde a primeira experiência de Contrato de Gestão com a Agência Executiva pioneira pudesse ser acompanhada em sua totalidade, cumprindo, assim, um caráter didático intrínseco a qualquer projeto piloto. Esta seria uma fonte de informações para alterar os sistemas gerais de governo, preparando-os para a mudança do enfoque de avaliações por resultados e a adoção de flexibilidades e subsidiando os passos seguintes para um contrato mais complexo.

Em abril de 1996, o INMETRO/MICT entregou sua primeira proposta de resultados e cláusulas para Contrato de Gestão à SRE/MARE. Esta proposta foi agrupada em função de dois temas: i) ampliação e melhoria dos serviços e; ii) modernização da gestão do INMETRO. Ela continha macro - projeto, diretrizes, objetivos, metas e indicadores que passaram por várias instâncias de análises, recomendações e modificações.

No relatório de avaliação do MARE de 09/96, a equipe Agências Executivas constatou que a implantação do projeto dependia de duas condicionantes básicas e determinantes para sua viabilidade: a técnica e a política. O exaustivo foco na capacidade técnica para a elaboração do contrato, sem a devida atenção às dimensões políticas, tinha estancado o desenvolvimento do projeto. Era preciso buscar a adesão de parceiros com peso político para apoiar o processo de implementação do projeto que passaria a ter maior força política quando fosse implementada a primeira Agência. O sucesso da primeira experiência deveria ampliar o espaço de negociação política e serviria como laboratório de negociações intra-governamentais, permitindo à SRE e aos agentes externos uma melhor avaliação da execução do projeto.

A implantação dessa experiência seria o grande fator de convencimento das esferas decisórias governamentais e deveria promover a adesão de outras instituições com potencial para qualificação, além de, facilitar o aperfeiçoamento do modelo. Como o contrato do INMETRO seria o primeiro a ser assinado e executado, parecia prudente que fosse elaborado a partir das diretrizes de governo para o Sistema Avaliação de Contratos de Gestão sobre as quais existiam muitas questões, mas poucas decisões e providências.

Mais de dois anos se passaram desde a primeira proposta de Contrato de Gestão até que, no último semestre do primeiro mandato do governo Fernando Henrique, as razões políticas se fizeram imperar. Mas agora segundo um novo caráter com ares eleitoreiros. Talvez um ponto de honra para o Ministro Bresser Pereira, o Contrato de Gestão do INMETRO/MICT (atual MDIT - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio) foi firmado por Decreto datado de 29 de julho de 1998 entre o Instituto/Ministério e os

então Ministros José Botafogo Gonçalves (MICT), Claudia Costin (MARE), Pedro Malan (MF) e Paulo Paiva (MPO). Este foi publicado no DOU em 6 de outubro de 1998.

Com vigência prevista de três anos, o Contrato de Gestão estabelece as metas e os resultados globais e específicos a serem alcançados pelo INMETRO que teve ampliada sua autonomia orçamentária, de pessoal e de compras (itens constantes das estratégias de flexibilização previstas no projeto de Agências Executivas/Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado). Apesar dessa maior agilidade e flexibilidade de ação a Instituição continuará, entretanto, a obedecer todos os preceitos da Administração Pública – como a aplicação do RJU - Regime Jurídico Único a seus servidores e a Lei de Licitações N.º 8.666.

O contrato prevê ainda que o não cumprimento das metas e dos resultados sem motivo justificável, implicará no afastamento dos dirigentes da Instituição. Bem como, a retirada de Instituição qualificada impondo, assim, aos dirigentes do INMETRO, maiores responsabilidades com relação aos aspectos econômicos e aos seus resultados institucionais.

Dentre os indicadores de desempenho relacionados no Contrato de Gestão, o primeiro (metas globais) é basicamente externo. Trata-se da Efetividade que o Instituto deve alcançar com relação a sua imagem (aquilo que justifica a sua existência). Os índices a serem alcançados junto à população, são: a) Nível de Reconhecimento (de 50% em 1998 para 55% até o ano 2000); e b) Nível de Confiabilidade (de 70% em 1998 para 77% até o ano 2000). Ainda nesse indicador, existe a busca da eficiência por intermédio da Auto-sustentação Financeira (com acréscimo da receita própria de 5% a. a., durante a vigência do contrato).

O segundo indicador, trata dos resultados de Atendimento na busca pela eficiência e eficácia, metas de responsabilidade endógena e exclusiva da Instituição. Os índices a serem alcançados, são: a) Nível de Credibilidade dos Produtos aos Consumidores (aumento de 60% em 1998 para 70% até o ano 2000); b) Aumento de Satisfação do

Usuário Direto (de 65% em 1998 para 75% até o ano 2000); c) Aumento do Número de Produtos com Certificação (em vários níveis); d) Aumento do Número de Consumidores de Informações (de 11% em 1998 para 15% até o ano 2000) e; e) Aumento do Nível de Reconhecimento (de 10% em 1998 para 50% até o ano 2000), Credibilidade (de 15% em 1998 para 35% até o ano 2000) e Utilização do Sistema Metrológico (de 20% em 1998 para 45% até o ano 2000) - junto à indústria exportadora.

O Instituto obriga-se não só a alcançar os resultados e metas constantes no Contrato, bem como, buscar o desenvolvimento contínuo da Entidade, conforme as obrigações de seu plano de trabalho. Incluindo o de treinar e qualificar 10% dos funcionários nas áreas críticas num prazo de dois anos, além de, concorrer ao Plano de Qualidade Federal e atingir 400 pontos até 30 de dezembro de 1999.

Ainda não ocorreu a avaliação de resultados de desempenho do INMETRO por parte do comitê avaliador, designado pelo titulares do MICT e signatários intervenientes, devido a recente qualificação da Instituição e as mudanças ocorridas na alta direção.

5. O PLANO NACIONAL DE METROLOGIA - PNM

Nascido como um instrumento de planejamento e formulação de políticas, O Plano Nacional de Metrologia - PNM tenta atender às exigências de uma nova conjuntura. Como visto no Capítulo 2, item 2.3, esta conjuntura se caracteriza pelo predomínio de uma dinâmica e de regras recentes da economia internacionalizada. Ou seja, um comércio de trocas mundiais no qual as decisões das burocracias das grandes corporações transnacionais e dos governos, especialmente dos países desenvolvidos, passam a substituir um suposto livre mercado.

O acesso aos mercados nacionais dos países industrializados, especialmente Estados Unidos e União Européia, passaram a ser, nestes anos 90, fortemente limitados pelo crescimento das chamadas “barreiras não-tarifárias”. São exemplos destas barreiras: as restrições voluntárias às exportações, as cotas de importação, o licenciamento não-automático, os monopólios estatais, os direitos compensatórios e as medidas *anti-dumping*. (PAMPLONA, 1996).

Não é difícil perceber que estes instrumentos restritivos ao comércio trazem embutidos nos seus diplomas normativos, restrições quanto a padrões de qualidade e sistemas de “rastreadabilidade” metrológica internacionalmente aceitos. Mesmo os horizontes regionalizados de trocas internacionais, como o Mercosul, não prescindem de políticas metrológicas e equivalência internacional de padrões de medida. Estes padrões são o pano de fundo necessário para a definição dos *frames* de concorrência e das estratégias de competição (FERRAZ, KUPFER e HAGUENAUER, 1997, p.156).

Buscando sua inserção nesta realidade de integração de mercados, o PNM coleciona uma série de objetivos que, para além dos impactos econômicos almejados, também contribuem para uma melhor integração do mercado doméstico, com trocas mais justas e produtos e serviços de maior qualidade, com redução de índices de desperdício e re-trabalho. Busca melhorar o parque metrológico brasileiro, visando contribuir para o

desenvolvimento econômico sustentado, a conservação do meio ambiente e a melhoria geral da qualidade de vida dos cidadãos.

Trabalhando com uma perspectiva temporal de médio prazo, cinco anos, o PNM fundamenta-se em cinco diretrizes básicas: 1) a estrutura do sistema nacional de metrologia, normalização e qualidade industrial; 2) a infra-estrutura nacional em metrologia e seus inter-relacionamentos com os sistemas congêneres de outros países, com organizações internacionais de metrologia e com outras entidades de atuação correlata; 3) os condicionantes e determinantes das demandas metrológicas da sociedade brasileira; 4) o sistema de metrologia legal, como instrumento de controle metrológico e de defesa dos direitos do consumidor; e 5) os aspectos relacionados à formação e disseminação de uma cultura metrológica no País.

A abrangência e a profundidade auferidas na elaboração do PNM buscou atender as necessidades correntes no campo metrológico. Tanto que o Comitê Brasileiro de Metrologia adotou, na confecção do Plano, uma metodologia de envolvimento amplo de segmentos nacionais interessados na área. Realizou 16 seminários e *workshops* ao longo de dois anos de trabalhos, com a participação de um número superior a 100 indivíduos especialistas, totalizando um esforço de aproximadamente 10.000 homens/hora de trabalho e, segundo a sua coordenação, gerado mais de mil páginas de texto, (BRASIL, 1998).

Os principais pontos do PNM estão aqui apresentados na forma de um sumário executivo, elaborado em novembro de 1999 pelo seu grupo técnico. Servem como pano de fundo para a posterior análise, enquanto elaboração de política pública setorial. O PNM compõe-se de doze capítulos elaborados a partir de 13 documentos de referência e 12 documentos setoriais, cobrindo áreas críticas na metrologia. Estes *papers* compõem o Documento Síntese elaborado pelo grupo técnico de trabalho do Plano para o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO. A Resolução do Conmetro que aprovou o PNM (Res. n.º. 3 de 16/12/98), seus participantes

e o acervo de documentos de referência utilizados para a sua confecção estão relacionados no “ANEXO 1”.

Os conteúdos resumidos dos capítulos a seguir, a despeito de tratarem de algumas temáticas já vista em Capítulos anteriores deste trabalho, cumprem todo um roteiro lógico do PNM. Demonstram de forma sinóptica, a abrangência dos seus propósitos e o forte caráter didático de seus conteúdos.. São, portanto, seus capítulos:

5.1 NOVOS DESAFIOS PARA A METROLOGIA BRASILEIRA

O Plano Nacional de Metrologia foi construído a partir da necessidade de se adequar o sistema metrológico brasileiro às atuais demandas da sociedade e às importantes transformações estruturais que vêm ocorrendo no cenário internacional. Desde o início da década de 1990, vem se completando, no mundo desenvolvido e nos mercados emergentes, uma verdadeira revolução nas relações entre a pesquisa científica e tecnológica, os governos e a economia.

As ligações construídas ao longo do pós-guerra entre a produção industrial em massa e os investimentos governamentais pesados em pesquisa básica no campo das ciências naturais, com freqüentes implicações militares, em um ambiente marcado por altas taxas de crescimento econômico, vêm sendo substituídas por um paradigma bastante diverso. A informação e o conhecimento tornaram-se insumos econômicos básicos, e parte importante da pesquisa científica e tecnológica deslocou-se para o interior das empresas.

O progresso da internacionalização do processo produtivo, junto com as exigências de rápida absorção de padrões tecnológicos atuais, implica nas exigências superiores em termos de metrologia, qualidade e normalização. A capacidade de atender às normas passa a ser um elemento importante para que empresas brasileiras participem das redes globais de fornecedores. A boa organização da metrologia legal provê os meios para

transações justas e corretas e proteção aos consumidores, garantindo a estabilidade e a competitividade da produção nacional.

As mudanças no cenário internacional têm apresentado impacto direto no desenvolvimento da metrologia em todo o mundo. Elas vêm exigindo, em primeiro lugar, uma preocupação crescente com a uniformização na realização e definição das unidades de medidas. Em segundo lugar, que os padrões de medidas utilizados pelos diferentes países tenham “rastreadibilidade” clara aos padrões internacionais aceitos. Por fim, caminha-se também na direção da uniformização dos sistemas de credenciamento de laboratórios e dos procedimentos relacionados à metrologia legal.

Por outro lado, o significado das ações governamentais neste campo vem aumentando devido à preocupação crescente com a saúde, a segurança no trabalho e a proteção ao meio ambiente. A Metrologia tem um importante papel – com padrões, técnicas e instrumentos de medição que interferem em toda a cadeia produtiva e na qualidade de vida – na construção de referências para a defesa dos direitos do consumidor, para o respeito à natureza, ao meio ambiente e para a construção da cidadania.

Esta mudança de modelo, em ambiente de transformação econômica, tem trazido desafios e oportunidades importantes para a organização dos sistemas metrológicos nacionais e internacionais, já que um sistema de metrologia complexo vai se tornando condição básica para a competitividade em escala mundial. Também para o Brasil estes temas representam novos desafios, acrescidos ainda pelo fato de que o processo de globalização tende a substituir as barreiras tarifárias ao comércio por barreiras técnicas, onde o trinômio Metrologia, Normalização e Avaliação da Conformidade compõe o cerne da questão. Metrologia é, por isso mesmo, parte de programas importantes de desenvolvimento, tais como o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP), o Programa de Apoio à Capacitação da Indústria (PACTI) e o Programa Especial de Exportações (PEE).

Neste cenário, o Plano Nacional de Metrologia foi elaborado a partir de uma premissa conceitual de estrutura: o planejamento com foco na demanda, na eficácia dos resultados e na promoção da competitividade, objetivando atribuir à metrologia brasileira um papel de indutora do desenvolvimento econômico e social. Para a implementação do plano o país conta fundamentalmente com o CONMETRO.

Compõem o CONMETRO - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - oito Ministros de Estado, e representantes da ABNT, do IDEC e da CNI. É assessorado por comitês como o de normalização, certificação, credenciamento de laboratórios e organismos de inspeção, metrologia, normalização alimentícia e barreiras técnicas ao comércio. Compete ao CONMETRO, por meio do Comitê Brasileiro de Metrologia, a formulação da política metrológica brasileira.

A Metrologia Legal tem como principal objetivo a proteção do cidadão nas medições que possam oferecer riscos à sua saúde e segurança e na compra e uso de bens e serviços.

5.2 A MATRIZ LABORATORIAL BRASILEIRA E O SINMETRO

A Matriz Laboratorial Brasileira compreende todos os laboratórios existentes no país que fazem calibração ou ensaios. É composta de aproximadamente 3150 laboratórios, sendo que na área de prestação de serviços existe um conjunto de cerca de 400 laboratórios de calibração e 1300 de ensaios, enquanto que nos setores de ensino e P&D foram identificados aproximadamente 250 laboratórios de calibração e 1200 de ensaios.

O SINMETRO - Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – criado em 1973 e implementado a partir de 1979 – integrou as funções básicas da tecnologia industrial (Metrologia, Normalização e Avaliação de Conformidade) em um mesmo sistema. O SINMETRO é supervisionado pelo CONMETRO, conselho de nível

ministerial que é o órgão normativo para o setor, e tem como órgão executivo o INMETRO, instituição responsável pela implementação das políticas traçadas para os três segmentos, em especial o desenvolvimento e a manutenção de um robusto sistema de padrões metrológicos de referência, o credenciamento de laboratórios de calibração, de ensaio e de organismos de certificação e inspeção. É responsável também pelas atividades da Metrologia Legal.

No ambiente de influência do SINMETRO estão o Laboratório Nacional de Metrologia, os laboratórios credenciados pelo INMETRO pertencentes às Redes Brasileiras de Calibração e de Laboratórios de Ensaaios, a Rede Nacional de Metrologia Legal, os laboratórios das Redes Estaduais de Metrologia e outros laboratórios que operam segundo os critérios do ABNT ISO/IEC Guia 25, além daqueles das áreas de análises clínicas e toxicologia que operam segundo as Boas Práticas Laboratoriais.

Atualmente estão fora do alcance da influência do SINMETRO, com pouca interação com os requisitos relacionados com as práticas fundamentais da metrologia (unidades de medidas, incertezas de medição e rastreabilidade), todos os demais laboratórios que prestam serviços ou que executam atividades de ensino e P&D. Além disso, ao se observar a infra-estrutura de serviços metrológicos implantada no Brasil, observa-se que algumas estruturas de grande porte e importância encontram-se, pelo menos parcialmente, fora da influência do SINMETRO, tais como as redes de serviços disponíveis nas Forças Armadas, Petrobrás, CNEN, Sistema CNI/SENAI, SISMETRA (Sistema de Metrologia Aeroespacial criado em torno do CTA), EMBRAPA e Ministério da Saúde.

Nos últimos anos o mundo vem passando por uma evolução em seus sistemas metrológicos, fruto de alterações na demanda e da evolução dos acordos internacionais. Essa evolução tem sido no sentido de integrar as diversas áreas além da industrial – como a saúde, agricultura, meio ambiente e outras – num único sistema, com um único órgão “credenciador” (*single voice accreditation*). O SINMETRO, no entanto, embora

abranja grande parte da indústria, contempla de forma ainda incipiente os setores referidos.

5.3 ESTRUTURA HIERÁRQUICA E RASTREABILIDADE

Segundo consenso internacional, a metrologia requer uma estrutura hierárquica piramidal. No ápice da pirâmide estão as definições das unidades de medida do Sistema Internacional de Unidades (SI) refletindo conceitos fundamentais e absolutos.

No topo da estrutura hierárquica, situa-se o Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM/Sèvres), que é o laboratório mundial de metrologia responsável pela prática metrológica de maior exatidão, pelo desenvolvimento de padrões e novas técnicas de medição, cabendo-lhe, notadamente, a realização das unidades do SI e a guarda dos padrões internacionais de medida. Compete-lhe ainda a disseminação das unidades SI aos laboratórios nacionais de metrologia dos países signatários do Acordo Diplomático da Convenção do Metro (1875), que criou o BIPM e determinou a aceitação dessa lógica hierárquica.

A seguir, na estrutura hierárquica, encontram-se os Laboratórios Nacionais de Metrologia (LNM). Compete-lhes o desenvolvimento, a realização e a guarda dos padrões nacionais e a disseminação (referenciada aos padrões internacionais) das unidades SI para os laboratórios credenciados de seus próprios países. Abaixo dos LNM vêm os Laboratórios de Calibração Credenciados, que formam, no caso brasileiro, a Rede Brasileira de Calibração, responsáveis pela emissão dos Certificados de Calibração para Laboratórios de Ensaio. Estes, que por sua vez formam a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio, ficam logo abaixo na pirâmide hierárquica, e são responsáveis pelas atividades laboratoriais que dão base para a avaliação da conformidade dos produtos que buscam a certificação. Na base da pirâmide hierárquica da metrologia encontram-se os padrões de trabalho dos laboratórios do chão-de-fábrica, cuja calibração

também deve advir dos padrões de referência dos laboratórios de calibração credenciados.

Este é o fundamento hierárquico que estabelece o princípio da rastreabilidade, definido no Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM) como a propriedade de uma medição ou do valor de um padrão estar relacionado a referências estabelecidas. Estas, geralmente, seguem padrões nacionais ou internacionais e por intermédio de uma cadeia contínua de comparações todas têm algumas incertezas estabelecidas.

Fazem parte do LNM os laboratórios do INMETRO em Xerém, ou seja, o de Metrologia Mecânica, Metrologia Óptica, Metrologia Térmica, Metrologia Elétrica e Metrologia Acústica e de Vibrações.

5.4 AS PRINCIPAIS VERTENTES DO PNM

Como resultado do amplo processo de debates técnicos que precederam à formulação do PNM, concluiu-se que o Brasil deve dispor de um único ente metrológico nacional: o Laboratório Nacional de Metrologia (LNM).

O sistema metrológico brasileiro terá, portanto, como referências metrológicas, o conjunto de padrões assegurados pelo LNM e por seus Laboratórios Associados Detentores de Referências Metrológicas Nacionais, que passam a integrar um sistema formal com este nome sob a sigla LAREN. Padrões complementares de interesse, não disponíveis nesta estrutura, deverão ser identificados em outros laboratórios, com os quais deverão ser estabelecidos convênios de colaboração, resolvendo as necessidades mais prementes nas áreas em que investimentos significativos não possam ser viabilizados. Atualmente, já complementam o LNM os laboratórios do Departamento do Serviço da Hora do Observatório Nacional e o Laboratório de Metrologia das Radiações Ionizantes do Instituto de Radioproteção e Dosimetria e da Comissão Nacional de Energia Nuclear .

Juntos, o LNM e os LAREN comporão o Sistema Brasileiro de Referências Metrológicas (SBRM), que irá operar em articulação com redes de laboratórios credenciados. Essa concepção é avançada do ponto de vista conceitual e acha-se em pleno acordo com as tendências internacionais.

Outra vertente está ligada ao reconhecimento e a credibilidade internacional no que diz respeito a equivalência de sistemas metrológicos. No contexto dos fóruns internacionais que tratam da credibilidade das estruturas de metrologia e de credenciamento, a equivalência de sistemas metrológicos dos países depende da comparabilidade dos padrões nacionais e da credibilidade dos certificados de calibração emitidos pelos laboratórios nacionais de metrologia, guardiões dos padrões nacionais.

Recentemente, foi formalizada pelo Acordo de Reconhecimento Mútuo (MRA), proposto pelo Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM) e assinado em outubro de 1999, uma nova sistemática para o estabelecimento da equivalência metrológica entre países: a participação dos padrões nacionais em programas de comparações-chave (*key comparisons*). Estes programas podem ser organizados pelo CIPM ou por um grupo de países, neste caso chamados comparações-chave regionais. O Brasil deverá se preparar para participar desta nova sistemática.

É também importante salientar o problema relativo a integração, reestruturação e reconhecimento internacional do sistema brasileiro de credenciamento de laboratórios. Apesar dos recentes avanços para integrar laboratórios da saúde, meio ambiente, agricultura e outros na ambiência do credenciamento praticado pelo INMETRO, faz-se necessário consolidar uma concepção sistêmica que permita o entrosamento entre estas áreas, sem prejuízo das atribuições de cada órgão. A harmonização das atividades de credenciamento de laboratórios, de organismos de inspeção e de organismos de certificação é um passo concreto na direção do conceito dominante de “uma norma, um ensaio e um certificado de conformidade aceito universalmente”.

O INMETRO teve aprovado junto à *European Cooperation for Accreditation* (EA) seu pedido de participação no Acordo de Reconhecimento Mútuo dos Organismos de Credenciamento de Laboratórios, com vistas a obter o reconhecimento internacional de sua estrutura de credenciamento de laboratórios de calibração e ensaios. Este reconhecimento só acontecerá após serem completadas as etapas de avaliação já em andamento, o que exigirá a qualificação do INMETRO para a aprovação requerida.

Outra preocupação importante diz respeito a abrangência da Metrologia Legal. Nos últimos tempos, a metrologia passou a ocupar-se de campos sensíveis ligados à saúde e segurança do cidadão e à proteção no local de trabalho, especialmente quando este apresenta riscos à saúde (ruídos, radiações, vibrações, emissão de poluentes e outros), bem como, de aspectos relacionados à proteção do meio ambiente.

Com a finalidade de melhorar o conhecimento dos cidadãos quanto ao uso da metrologia como instrumento de fortalecimento da cidadania, pretende-se implantar um programa denominado Metrologia para o Cidadão, por meio de maior acessibilidade a serviços, informações e programas de educação e conscientização. No campo da saúde, as principais demandas compreendem a exatidão dos instrumentos de medição utilizados na medicina, como termômetros clínicos, esfigmomanômetros (aparelhos de pressão), eletrocardiógrafos etc.

Esse conjunto de preocupações é acompanhado, também, pela necessidade de se proceder à revisão do modelo da Metrologia Legal. Isto é necessário uma vez que se identifica um volume expressivo de atividades que possam aproveitar a capacitação dos laboratórios credenciados integrantes da RBC e da RBLE, além de atividades técnicas que possam ser descentralizadas para novas entidades, objetivando atribuir maior agilidade e eficiência a todo o sistema.

Este sistema preocupa-se também com a promoção das exportações e o desenvolvimento da matriz laboratorial brasileira. A crescente participação das empresas brasileiras nos fluxos comerciais internacionais e nas redes mundiais de produção torna-as cada vez

mais dependente da existência de um sistema nacional de metrologia que atenda a esta nova realidade. Vai se tornando condição básica para a competitividade em escala mundial a existência de uma rede de laboratórios não apenas qualificada para responder às novas exigências, como também, ser ágil para atender com presteza aos clientes e usuários de seus serviços. Além disso, a matriz laboratorial brasileira cobre as principais grandezas físicas, e apenas parcialmente áreas como biologia, análises clínicas e metrologia em química. Assim, é necessário identificar as necessidades, ampliar e qualificar a atual matriz laboratorial brasileira, para dar resposta ao desafio das metas governamentais de aumento das exportações, inclusive por parte da pequena empresa, e a necessidade de alcançar novas grandezas. É necessário ainda facilitar o acesso da pequena empresa aos serviços metrológicos, inclusive propiciando custos compatíveis com o seu porte.

Todo este esforço organizacional e político ao mesmo tempo que influencia é também influenciado pela cultura metrológica. Cultura metrológica significa o grau de conhecimento, a utilização de conceitos e a prática metrológica pelo conjunto da sociedade. A cultura metrológica manifesta-se desde os mais avançados laboratórios, onde os pesquisadores dispõem de modelos e métodos de medir de forma sofisticada, até o cidadão comum que participa de uma transação comercial envolvendo medidas.

A carência de recursos humanos em metrologia foi definida como a principal vulnerabilidade do setor pela Assembléia Geral do Sistema Interamericano de Metrologia (SIM), apoiado pela Organização dos Estados Americanos (OEA), realizada em janeiro de 1995, na cidade do Rio de Janeiro. Por isso a OEA vem, recentemente, apoiando o desenvolvimento de recursos humanos em metrologia.

A disseminação de uma cultura metrológica nos diferentes extratos da sociedade brasileira é uma importante condição para o desenvolvimento da competitividade e para a construção de um sólido conceito de cidadania. Embora de forma não sistemática, inúmeras são as ações praticadas no País neste sentido, como a promulgação do moderno e avançado Código de Defesa do Consumidor; a existência de organismos de

defesa do consumidor, como o PROCON e o IDEC. Existe, também, o esforço de instituições como a CNI, o SENAI, o SEBRAE e as redes metrológicas estaduais na promoção da metrologia junto a seu público-alvo.

No entanto, muito ainda precisa ser feito. Como, por exemplo, promover uma maior aderência ao Sistema Internacional de Unidades (SI), tanto pela comunidade industrial como pela científica através da correta utilização das unidades de medida nas sinalizações públicas e no desenvolvimento de uma maior consciência na população sobre a importância da verificação periódica dos instrumentos que, direta ou indiretamente, afetam suas vidas.

Por outro lado, para superar a carência de recursos humanos, é imprescindível um programa de capacitação em todos os níveis da cadeia metrológica, atingindo os que formulam políticas, os profissionais envolvidos com a realização das unidades de medida e a manutenção de padrões, os laboratórios ofertantes de serviços técnicos especializados, os metrologistas que operam no chão-de-fábrica e os cientistas que desenvolvem pesquisas inovadoras. A pequena empresa é outro foco importante do PNM, pela sua importância crescente e pela necessidade de criar capacidade de acesso ao mercado externo. O Plano contempla a implantação de um programa de capacitação de agentes e o desenvolvimento de uma cultura metrológica no pequeno empresário.

Para enfrentar novos desafios e aproveitar oportunidades criadas para o desenvolvimento nacional, o PNM tem como objetivo geral integrar o Sistema Metrológico Brasileiro ao Sistema Mundial de Metrologia, de forma a torná-lo um efetivo instrumento promotor da competitividade brasileira. Para tanto, foram definidos seis objetivos a serem alcançados até 2002, os quais sintetizam a abrangência das ações necessárias, nas diversas vertentes do Plano.

Os objetivos do PNM para 2002 são: a) Consolidar uma estrutura abrangente e integrada para a metrologia brasileira, com a implantação dos conceitos de um único ente metrológico nacional e um único organismo credenciador; b) obter o reconhecimento

internacional das estruturas que compõem o Sistema Metrológico Brasileiro (LNM, LAREN, Sistema de Metrologia Legal, RBC e RBLE); c) adquirir competitividade internacional nos serviços laboratoriais do Sistema Metrológico Brasileiro, com a satisfação do cliente e a exportação de serviços laboratoriais de calibração e ensaios; d) aumentar a confiabilidade metrológica nas operações comerciais e nos serviços de saúde, segurança e meio-ambiente prestados ao cidadão; e) ampliar a matriz laboratorial para atender a novas demandas, à pequena empresa e à ampliação das exportações brasileiras; f) promover o enraizamento da cultura metrológica no País.

5.5 OS SEIS PROGRAMAS DO PNM

O PNM contempla também uma série de Programas. O Programa 1 visa a Consolidação do LNM e SBRM; o 2, a Estruturação e Consolidação do Sistema Brasileiro de Acreditação; o 3 a Consolidação do Sistema de Metrologia Legal; o 4, o Desenvolvimento da Matriz Laboratorial Brasileira; o 5, a Promoção da Cultura Metrológica e o 6, o Aperfeiçoamento da gestão da Metrologia pelo CONMETRO. Da mesma forma que foram divulgados no Plano são apresentados abaixo com seus objetivos gerais e específicos.

O *Programa 1*, sobre a Consolidação do Sistema Brasileiro de Acreditação, tem como objetivo geral: Consolidar o SBRM, dentro do conceito de hierarquia metrológica, composto pelo LNM e os LAREN, e consolidar o Laboratório Nacional de Metrologia (LNM) e o Sistema Brasileiro de Referências Metrológicas (SBRM).

Objetivos Específicos:

a) Formalizar e consolidar o SBRM. Objetiva-se a formalização do Sistema Brasileiro de Referências Metrológicas (SBRM), composto pelo LNM e os LAREN, e uma integração maior dos agentes que os compõem. A compatibilização e gestão desta cooperação,

assegurando eficiência, clareza e visibilidade internacional, deve ser feita por iniciativa e sob a coordenação do LNM/INMETRO com as atuais instituições parceiras (Observatório Nacional e Instituto de Radioproteção e Dosimetria), bem como, com outras instituições detentoras de competências e infra-estruturas para realização das unidades de medida e manutenção de padrões nacionais;

b) Promover a consolidação do LNM. Será necessário adequar a estrutura do LNM aos objetivos do Plano, já que ele passa a ser o cerne do sistema metrológico brasileiro e melhorar seus sistemas de gestão e qualidade, visando, também, assegurar a satisfação plena dos usuários de seus serviços. É necessário, ainda, tornar mais robusto o sistema de referências metrológicas nacionais, não apenas em termos de faixas e incertezas de medições, mas também, contemplando novas especialidades da metrologia, como por exemplo, a metrologia em química;

c) Operacionalizar os LAREN. Um Laboratório Associado Detentor de Referência Metrológica Nacional (LAREN) caracteriza um laboratório diferenciado dos demais laboratórios credenciados, já que ele tem a outorga por contrato/convênio para ser o detentor de uma determinada referência nacional, passando a assumir as mesmas responsabilidades dos laboratórios do LNM. Neste caso, precisa credenciar-se junto ao INMETRO para vincular-se à estrutura da Rede Brasileira de Calibração, integrando-se numa ambiência de credibilidade assegurada pelo sistema da qualidade e pela adoção dos critérios do ABNT ISO/IEC Guia 25, e ter seus sistemas permanentemente avaliados e monitorados pelo INMETRO. É necessário formalizar e consolidar as parcerias e operacionalizar o novo sistema;

d) Obter o reconhecimento internacional do SBRM. Para se obter o reconhecimento internacional, deverão ser cumpridas todas as etapas necessárias para que o SBRM esteja qualificado a participar em comparações-chave regionais e as organizadas pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) ou por outras organizações mundiais, além de, praticar cooperação técnico-científica com organizações estrangeiras.

O *Programa 2* sobre a. Estruturação e Consolidação do Sistema Brasileiro de Acreditação tem como objetivo geral: Estruturar um Sistema Brasileiro de Acreditação (SBA), dentro do conceito de *single voice accreditation*, englobando indústria, comércio, serviços, agropecuária, saúde, meio ambiente, área nuclear, telecomunicações, transporte, energia, trânsito e outros, composto por subsistemas a cargo de cada entidade que opera tais estruturas.

Objetivos Específicos:

- a) Reestruturar o INMETRO no que diz respeito ao seu papel como organismo acreditador. Recomenda-se ao INMETRO que reuna as estruturas que tratam de “acreditação” sob uma mesma unidade administrativa. Essa unidade deverá desempenhar as atividades de suporte à Metrologia Legal no que se refere aos IPEMs e as oficinas de manutenção e reparo de instrumentos de medição;
- b) Aprimorar a infra-estrutura de suporte à avaliação da conformidade. Pretende-se estruturar um amplo Sistema Brasileiro de “Acreditação” (SBA), englobando o universo de atuação de todas as entidades de regulamentação e as que atuam no campo voluntário, alcançando maior organicidade no processo de “acreditação” nos campos da indústria, comércio, serviços, agricultura e pecuária, saúde, meio ambiente, área nuclear, telecomunicações, transporte, energia, trânsito e outros. O Sistema será composto por subsistemas a cargo de cada entidade que opera tais estruturas.
- c) Ampliar o número de laboratórios metrológicos de acordo com o modelo do SBA recomendado. Será desenvolvido um conjunto articulado de ações que conduzam à ampliação da infra-estrutura metrológica de interesse para o país (RBC e RBLE), e a constituição de uma infra-estrutura técnica que assegure a confiabilidade das calibrações e ensaios.
- d) Obter o reconhecimento mútuo do organismo acreditador com seus congêneres estrangeiros. Pretende-se participar dos processos multi-laterais necessários à obtenção

do reconhecimento internacional das calibrações e ensaios providos por laboratórios acreditados. Pretende-se estabelecer acordos multi-laterais e bilaterais com Organismos acreditadores de países ou blocos econômicos e promover programas de Cooperação e Assistência Técnica entre o Brasil e outros países, com vistas a facilitar a realização dos Acordos de Reconhecimento Mútuo.

O *Programa 3* sobre a Consolidação do Sistema de Metrologia Legal tem como objetivo geral: Ampliar e aperfeiçoar o Sistema de Controle Metrológico de forma adequada às necessidades da sociedade brasileira, objetivando a defesa da concorrência e a proteção do consumidor.

Objetivos Específicos:

- a) Ampliar a competência técnica da força de trabalho do Sistema de Metrologia Legal - SML. Serão realizados cursos e outros eventos de formação e aperfeiçoamento de metrologistas, e será feita uma adequação da força de trabalho às necessidades do SML;
- b) Aumentar a confiabilidade do SML. Objetiva-se implantar, nos laboratórios da Rede Nacional de Metrologia Legal (RNML), normas técnicas e de gestão da qualidade, bem como, sistemas de avaliação de desempenho;
- c) Promover a inserção internacional do SML. Pretende-se alcançar a inserção do Brasil no Sistema de Certificados da Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML), participar dos comitês técnicos da OIML e do Grupo de Trabalho de Metrologia Legal do Sistema Interamericano de Metrologia (SIM);
- d) Ampliar e aprimorar os serviços prestados pelo SML. O objetivo é implementar o controle metrológico dos instrumentos de medição na área de segurança do trânsito, saúde, serviços públicos e meio ambiente, além de, informatizar e agilizar os serviços;

e) Fortalecer as relações do INMETRO com as Redes (RNML, RBC e RBLE). Deverão ser constituídos órgãos metrológicos em todas as unidades da federação e implantados sistemas modernos de gestão, além de promover a utilização, pela metrologia legal, da infra-estrutura laboratorial instalada na RBC e RBLE;

f) Aumentar a participação da sociedade no controle metrológico. Recomenda-se implantar, junto ao CBM, o Sub-comitê de Metrologia Legal e o INMETRO, comissões técnicas com representação dos segmentos sociais envolvidos com o tema;

g) Modernizar e integrar a regulamentação metrológica. Pretende-se realizar uma revisão e atualização dos regulamentos técnicos metrológicos em consonância com as recomendações da OIML - Organização Internacional de Metrologia Legal / OMC - Organização Mundial do Comércio, bem como, harmonizá-los no âmbito do Mercosul, para facilitar o comércio de instrumento de medição e produtos pré-medidos entre os países membros;

h) Implantar o programa Metrologia para o Cidadão. Objetiva-se melhorar o conhecimento dos cidadãos quanto ao uso da metrologia como instrumento de fortalecimento da cidadania, criando maior acessibilidade a serviços e informações, disseminando o uso de Sistema Internacional de Unidades (SI) e realizando atividades de conscientização sobre direitos e deveres no que se refere a metrologia.

O *Programa 4* sobre o Desenvolvimento da Matriz Laboratorial Brasileira tem como objetivo geral: Desenvolver e consolidar uma infra-estrutura laboratorial capaz de atender à demanda e contribuir para a inserção competitiva do Brasil nos mercados globalizados.

Objetivos Específicos:

a) Conhecer a infra-estrutura laboratorial brasileira. Com a finalidade de fomentar a atividade laboratorial de interesse do sistema metrológico brasileiro, buscando sinergia

entre os laboratórios dos setores industriais, instituições e P&D. Pretende-se identificar o conjunto dos laboratórios, suas deficiências e potencialidades segundo as categorias, setores, regiões e atividades;

b) Implantar um banco de dados sobre demanda e oferta de serviços tecnológicos de suporte à avaliação da conformidade, procedimentos e equipamentos. Deve ser organizado e realizado o levantamento da demanda e oferta de serviços tecnológicos já aprovado no âmbito do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico/Sub-programa de Tecnologia Industrial Básica - PADCT/TIB-III, criando um banco de dados para oferecer maior acesso às informações contidas no levantamento e promovida ampla divulgação para sua utilização;

c) Identificar as medições necessárias à adequação da Matriz Laboratorial à viabilização dos produtos a serem exportados em sintonia com o PEE. Objetiva-se atender à necessidade urgente de novas medições, como na metrologia química, em função das práticas comerciais na economia globalizada, em especial no Mercosul, para atender às metas brasileiras de ampliação de exportações;

d) Promover planos diretores de marketing de serviços tecnológicos e estudos de viabilidade técnica e econômica para os laboratórios do setor industrial e outras instituições. Espera-se ampliar o número de laboratórios credenciados, visando a complementação das carências identificadas na matriz laboratorial e atender às necessidades do Sistema Brasileiro de "Acreditação" (SBA).

O *Programa 5* sobre a Promoção da Cultura Metrológica tem como objetivo geral: Promover o desenvolvimento da cultura metrológica no país, por meio de ações voltadas para as escolas, os órgãos públicos, a área empresarial e o consumidor.

Objetivos Específicos:

a) Implantar a fase 2 do programa RH-Metrologia⁴⁹. Em 1995, a partir de ampla articulação interministerial, foi criado o Programa RH-Metrologia com recursos do Sub-programa de Tecnologia Industrial Básica do PADCT, cuja finalidade é superar a carência de recursos humanos no setor, já tendo sido realizada a primeira fase do programa (1995/1998) e planejada a segunda (2000-2002), que deverá ser implantada como parte do Plano;

b) Implantar o programa Metrologia na Pequena Empresa. Pretende-se contribuir para uma melhoria tecnológica nas pequenas empresas promovendo o uso correto da metrologia, o que é fator fundamental para o acesso dessas empresas ao mercado externo. Deverá ser estimulado o Programa SEBRAE-TIB, que propõe uma ação integrada de capacitação de agentes e fomento da metrologia – e dos outros elementos da Tecnologia Industrial Básica (Metrologia, Normalização, Certificação da Conformidade, Propriedade Industrial e Informação Tecnológica) – para as micro e pequenas empresas. Este programa faz parte de uma das grandes ações do PBQP II, designada às empresas de pequeno porte mais produtivas, sob a coordenação do SEBRAE e com um grande número de outras instituições parceiras;

c) Promover a educação para a metrologia. O objetivo é incorporar no ensino de diferentes níveis a compreensão das técnicas e instrumentos de medição, assim como, noções básicas do uso do Sistema Internacional de Unidades (SI), incertezas de medições e “rastreadibilidade”;

d) Fortalecer os dispositivos de defesa do consumidor. Pretende-se ampliar o grau de consciência do cidadão e a cobertura dos serviços de proteção ao consumidor, com forte articulação com o programa Metrologia para o Cidadão, incluído no Programa 3;

⁴⁹ O Programa objetiva estimular a produção de material didático e fomentar a formação, capacitação e especialização de recursos humanos em metrologia. O Documento Básico e os relatórios de pesquisa do Programa RH Metrologia constam das referências bibliográficas desta monografia. (FROTA, ALENCAR F.º e OHAYON, 1998b; FROTA, VALCOV, e CALDAS, 1999a e 1999b).

e) Promover pesquisa em metrologia. Objetiva-se estimular o desenvolvimento de pesquisas em metrologia nas áreas de ciências exatas, engenharias e ciências humanas e a aplicação de seus resultados;

f) Estabelecer diretrizes para a expressão metrológica na comunicação e nos negócios públicos. Serão desenvolvidas ações para rever procedimentos, na comunicação e nas transações públicas, no sentido de tornar corretas as expressões metrológicas e unidades de medida nelas utilizadas;

g) Propiciar acesso à informação em metrologia. Pretende-se tornar disponível na Internet uma “biblioteca virtual” contendo informações bibliográficas e *links* em metrologia.

O *Programa 6* sobre o Aperfeiçoamento da Gestão da Metrologia pelo CONMETRO tem como objetivo geral, possibilitar a implementação de um instrumento adequado de gestão das atividades de metrologia no CONMETRO, visando a transparência das ações planejadas, bem como, o acompanhamento e avaliação dos projetos e atividades do PNM.

Objetivos Específicos:

a) Aprimorar a representatividade do Comitê Brasileiro de Metrologia - CBM. O CBM necessita adaptar sua composição ao momento atual, analisando qual a representação mais adequada dos diversos segmentos da sociedade diretamente envolvidos com a metrologia;

b) Estabelecer critérios para representação dos Laboratórios de Metrologia no CBM. Objetiva-se atender às necessidades e aspirações dos laboratórios, visando a melhoria e o aprimoramento dos serviços prestados, utilizando sua capilaridade em relação ao Sistema e na interação com os clientes e usuários;

c) Melhorar a interface da Metrologia com o demais Subsistemas do SINMETRO. Pretende-se criar mecanismos efetivos de comunicação e integração entre os Subsistemas do SINMETRO.

6. A COMUNIDADE METROLÓGICA

A partir de 1990, com o aumento das demandas metrológicas pelo mercado e a concomitante ampliação das responsabilidades e da atuação do INMETRO, formou-se em torno do Instituto, um surpreendente complexo de entidades e ações autônomas ou com vinculação institucional de diferentes matizes, mas sob um mesmo véu de interesses. Formam uma comunidade específica, chamada pelos mais entusiastas de “Membros do Sistema Nacional de Qualidade” ou a “família metrológica nacional”.⁵⁰

Como toda comunidade ou família, ela estabelece vínculos de solidariedade e auto proteção, ao mesmo tempo que cria seus desafetos. Não se quer aqui apresentar todas as organizações e atividades de interesse da comunidade metrológica nacional, posto que seria uma lista muito extensa. Abaixo estão referenciadas algumas das entidades e personalidades mais representativas e que estão há mais tempo envolvidas com o desenvolvimento do INMETRO, especialmente ao longo da última década. São elas também que viveram e contam a história do Instituto a partir de seu papel de liderança dentro da comunidade. Assim, a seguir, são descritas as entidades, as ações e os acontecimentos dentro do sistema que exemplificam as imbricações, bem como os conflitos de toda ordem (política, econômica, sócio-cultural e organizacional), vivenciados pela comunidade.

6.1 OS ATORES E OS CONFLITOS DA CERTIFICAÇÃO DA QUALIDADE

Para atender a demanda por serviços laboratoriais exigida pelo mercado, incapaz de ser satisfeita exclusivamente pela infra-estrutura do LNM, o INMETRO ajuda a capacitar e autoriza laboratórios públicos e privados a atuarem no seu lugar. Assim, pode cumprir sua missão fundamental de guarda e melhoria dos padrões nacionais. Os serviços de

⁵⁰ De forma recorrente pelo Coronel Pedro Bussato Costa, presidente do Comitê Brasileiro de Metrologia - CBM.

calibração e de ensaios realizados por laboratórios credenciados foram introduzidos no Brasil em 1982. Prática de credenciamento que seguiu os preceitos internacionais.

Estes credenciamentos permitiram agregar competências técnicas e capacitações laboratoriais em diversas regiões do país, laboratórios de indústrias, de universidades, de institutos de pesquisa tecnológica, além de, laboratórios privados independentes que dedicam-se à prestação de serviços de calibração e ensaios. Estes últimos, normalmente voltados à qualificação e avaliação de conformidade de produtos que buscam a certificação.

Segundo publicações do Instituto (INMETRO, 1999), até 1990, foi importante e difícil a sensibilização da cultura do credenciamento. Apenas 15 laboratórios de calibração e 28 de ensaios foram credenciados. A partir de 1993, com a primeira versão ABNT do ISO/IEC *Guide 25* de requisitos gerais para a capacitação de laboratórios, o número de laboratórios credenciados aumentou (INMETRO, 1998).

A Rede Brasileira de Calibração e a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaios - contam, respectivamente, com mais de 100 e 80 laboratórios credenciados. Outros 200 se encontram em fase de credenciamento em ambas as redes. O INMETRO estima, porém, que o país necessita de 300 laboratórios de calibração e 1000 de ensaios para atender a atual demanda.

Além dos credenciados, há um contingente de laboratórios não pertencentes às duas Redes que prestam serviços de calibração e são aceitos por fabricantes que não conhecem a importância dos rigores de padrões e procedimentos que as Redes oficiais do SINMETRO oferece. E que apresenta uma série de vantagens desprezadas pelos fabricantes ou por desconhecimento ou pelo diferencial de custos evidentes dada a alta qualidade técnica de instalações, recursos humanos e dos sistemas de gestão exigidos para o credenciamento junto ao INMETRO.

As críticas à diretoria da RBC se multiplicam a partir do momento que a Rede se consolidou. De um lado, parcela significativa de laboratórios credenciados reclamam dos custos e da burocracia que cerca o sistema. Do outro, laboratórios não credenciados dizem que basta ter o certificado ISO 9000 para garantir a qualidade da calibração. Existem ainda aqueles que não tem norma ISO 9000, mas apregoam que seguem procedimentos “rastreados”. E, por fim, há o tipo de laboratório que não tem nem uma coisa nem outra e tão pouco se preocupa com isso.

Neste cenário estão os Organismos Certificadores Credenciados ou OCC's. Dentro de uma filosofia semelhante a da rede tentacular de laboratórios secundários, prestadores de serviços, o INMETRO passou a credenciar organizações especializadas em certificação de qualidade⁵¹. Estes seguem os critérios internacionais de avaliação, homogêneos entre todos os credenciados pelo sistema, e supervisionados pelo órgão central para, assim, realizar a auditoria e conceder certificados. Deste modo a certificação ISO 9000 foi alvo das críticas dos laboratórios ao longo da última década em função da extensa exigência de calibração e certificação de instrumentos e equipamentos de medição que pede aquela certificação.

O fato é que na pressa de credenciar certificadores da qualidade em princípios dos anos noventa e iniciar o trabalho de certificação exigido por uma nova conjuntura de liberalização dos mercados, o INMETRO afrouxou procedimentos. Ao preparar os OCC's, o Instituto não determinou exigências específicas para o item calibração. Faltou

⁵¹ As entidades certificadoras de qualidade no Brasil credenciadas pelo INMETRO são, em São Paulo: ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas; ABS Group Services do Brasil Ltda.; BSI/QA - British Standards Institution - Quality Assurance; BVQI - Bureau Veritas Quality Internacional; DQS do Brasil S/C Ltda.; FCAV - Fundação Carlos Alberto Vanzolini; Germanischer Lloyd Certification AS-GLC; IQA - Instituto de Qualidade Automotiva; ITQC - Instituto de Tecnologia e Qualidade da Construção; LRQA - Lloyd's Register Quality Assurance; RINA - Registro Italiano Navale; SGS ICS Certificadora Ltda.; UCIEE União Certificadora. No Rio de Janeiro: AFAQ Inc. - Quality Assurance Association of France; BRTUV - Avaliações da Qualidade Ltda. S/C; DNV - Det Norske Veritas Classificadora Ltda.; RWTÜV (TÜV CERT) - BRTUV - Avaliação da Qualidade Ltda. S/C. Em Belo Horizonte, SAS - Sociedade dos Auditores de Sistema. Em Curitiba, TECPAR - Instituto de Tecnologia do Paraná. E em São José dos Campos, CTA/IFI - Centro Técnico Aeroespacial/Instituto de Fomento e Coordenação Industrial/FQI - Divisão de Normalização e Qualidade Industrial. Muitos destes organismos mantêm escritórios de representação e conveniados em vários outros estados da Federação. (Anuário Sistema Brasileiro da Qualidade 1999/2000. São Paulo: *Revista Banas Controle da Qualidade*).

definir, no caso, que somente empresas cujos equipamentos foram calibrados por laboratórios da RBC poderiam receber certificados ISO 9000.

Os laboratórios credenciados reagiram em um misto de desamparo e esperança em relação ao INMETRO. “[...]Se uma empresa certificada pode calibrar seus equipamentos num laboratório que não faz parte da RBC, para que haver uma rede oficial”.⁵² E continua, “[...] a idéia da RBC é ótima. A gente acreditou, comprou equipamentos caros, treinou gente, até construímos um prédio novo com instalações perfeitas para o laboratório. Isto tudo sai caro e encarece o serviço final. Mas olha só o manual da qualidade, olha o meu certificado...sabe por quantas auditorias eu passei? O INMETRO precisa se impor, mostrar aos fabricantes que isto é o certo, qualidade metrológica de verdade. E precisa exigir a norma, acabar com essa pirataria do sujeito vir aqui, calibrar um manômetro padrão comigo na sexta e aí no sábado e domingo calibrar mil instrumentos, usando os equipamentos da fábrica do cliente. Ou seja, a ‘empresinha’ do sujeito é um telefone e ele calibra mil e eu com toda esta infra (estrutura) calibro um. Tenha dó. Assim vou desistir. Com muita dor no coração.”

Na mesma linha, “[...]O credenciamento exigiu um investimento da ordem de 1,2 milhão de reais, que foram diluídos em dois anos e meio de atividades da empresa. Tudo bem que nós precisávamos ampliar nossa área de negócios pois éramos somente representantes de vendas e nos dedicávamos a assistência técnica de balanças. Quando percebemos a carência na área de massa-padrão partimos para o laboratório. Acho que o credenciamento é a saída para os negócios e o INMETRO tem um importante papel nessa história toda.”⁵³

Quanto às dificuldades de comunicação com o Instituto um dos entrevistados afirma que “[...]Um dos grandes problemas é acessar o INMETRO. Quando um laboratório se candidata ao processo de credenciamento fica numa situação estranha. Parece que faz parte de alguma coisa importante mas tem que correr atrás se não, não é batizado. Os

⁵² Alessandro de Souza. *Depoimento 1*. (2000).

⁵³ Klaus Nöcker, *Depoimento 8*. (1999).

auditores apontam as não-conformidades e se vão. E você que se vire. Outra, as pessoas não ficam nos seus cargos por muito tempo. Ou são demitidos ou mudam de departamento. Os novos levam meses para entender do que você está falando. Principalmente os cargos institucionais. Se você quer denunciar alguma fraude de certificação envolvendo a Rede e o nome do INMETRO, por exemplo, não sabe o que fazer ou com quem falar. Dá até um desânimo.”⁵⁴

O INMETRO sempre se defendeu. “[...]O processo de credenciamento não é simples e nem poderia. Os laboratórios tem dificuldades na implantação de sistemas de qualidade e demoram para solucionar não-conformidades. Ter a ISO 9000, como alegam alguns laboratórios, garante apenas que as empresas têm sistemas de controle da qualidade implantado, mas a norma não entra no mérito do serviço, na sua eficiência. Só a rastreabilidade não garante a qualidade. O que garante isso, em termos de calibração é a norma ISO Guia 25, que avalia a parte técnica.”⁵⁵

Todas as atividades de certificação envolvem diversas despesas e custos variados. Com relação aos custos de credenciamento outro entrevistado afirmou: “[...]Os nossos preços são inferiores aos cobrados por serviços similares em outros países. E o certificado tem enorme valor econômico.”⁵⁶

Na metrologia legal⁵⁷, os problemas com OCC's também aparecem. “[...]O prestador de serviços tem que cumprir com alguns requisitos da ISO 9000 em relação à ensaios de calibração e certificação de instrumentos de medir e, na verdade, os auditores dos organismos de certificação ou os próprios organismos de inspeção, subcontratados dos OCC's, se preocupam muito com: papel, manual da qualidade, procedimentos ou se tinha norma. Se preocupam com o sistema na forma documental e visam menos os produtos. E são auditorias avisadas, uma coisa que o Ipem não concorda. Quando se tem

⁵⁴ José Luiz Gascon. *Depoimento* 6. (1999).

⁵⁵ João Carlos Antunes. Diretor da RBC. (*Revista Banas Controle da Qualidade*, n. 40, mai/97, p.41).

⁵⁶ Maurício Frota, *Depoimentos* 13. (1999).

⁵⁷ O Ipem, neste caso o paulista, é órgão estadual mantido pelo estado onde também tem sua atuação territorialmente limitada. As suas atribuições são firmadas através de convênio para a certificação compulsória nas áreas de segurança, saúde e meio ambiente.

uma certificação voluntária, o Ipem entende que seja consensual. Mas na compulsória os OCC's não podem controlar o segmento. E o INMETRO está sentindo, hoje, estes problemas com uma série de denúncias.”⁵⁸

Os certificadores, por sua vez, se defendem com base na norma. “[...]Nós cumprimos o que está estabelecido nos regulamentos técnicos e nas normas de inspeção e auditoria da qualidade editada pelo INMETRO. Que se mude a norma.”⁵⁹ A comunidade mantém, portanto, comportamentos intermediados pela perspectiva econômica do mercado de calibração e certificação. E pela demanda por ação política do Instituto em favor daqueles que assim se acham no direito. Mas não se cogita em nenhum momento alguma possibilidade de participar da gestão do órgão.

6.2 CULTURA METROLÓGICA: ENTIDADES, PRÊMIOS E EDUCAÇÃO

Órgão responsável pela área de normalização técnica do SINMETRO, a ABNT é uma organização não-governamental, mantida com recursos da contribuição dos seus associados e do Governo Federal e foi fundada em 1940. Tem como principais objetivos elaborar normas técnicas e fomentar seu uso nos campos científico, técnico, industrial, comercial, agrícola, de serviços e outros correlatos, além de mantê-las atualizadas. Além disso, deve incentivar e promover a participação das comunidades técnicas na pesquisa, no desenvolvimento e na difusão da normalização do país; e representar o Brasil nas entidades internacionais de normalização técnica, especialmente ISO - *International Organization for Standardization* e IEC - *International Electrotechnical Commission*.

Todavia o uso ou acesso às normas brasileiras é bastante difícil. Em primeiro lugar pelo grande número de itens disponíveis, em torno de 8700, em diferentes áreas (32 Comitês Técnicos). Segundo, pelo alto custo financeiro para aquisição das normas. Existem normas com até setecentas páginas. Os problemas advindos do não conhecimento,

⁵⁸ Oswaldo Alves Ferreira Júnior. (Revista *Banas Controle da Qualidade*. n. 56, jan/97; p. 32).

estudo e uso dessas normas são muitos. “[...]A título de ilustração, em uma palestra na área de mecânica, pude constatar que das 250 normas mais solicitadas para o segmento, somente 10% eram de conhecimento dos alunos. Isso é catastrófico.”⁶⁰

Constatações como as acima levaram a ABNT a implantar um Programa de Normalização Técnica para Escolas e Universidades com a venda, para este público, de normas a um preço 60% menor que os normalmente praticados. Para os usuário entretanto, disseminação do uso de norma é algo mais complicado. “[...]Por incrível que pareça norma boa é norma velha. Das duas uma; ou ela foi bem feita e todo mundo adotou; ou ela existir ou não, não tem nenhuma importância e por isso ninguém se interessa em desenterrar. O mercado já deu um jeito de resolver. Toda vez que eu recebia convocação para revisão de norma, me arrepiava. E assim eles chamam quem eles acham que a norma interessa. Aí junta um bando de concorrentes com um outro bando de grandes compradores de instrumentação, mais uns caras metidos a estudiosos e aí se arma uma guerra. Cada um puxando a sardinha para o seu lado. No fim chora menos quem pode mais, ou os grandes melam tudo. Pergunta se alguém já deixou de fabricar algum manômetro que a Petrobras pediu, fora de norma. Mas hoje as coisas parecem um pouco melhores. Gente mais calma a fim de resolver problemas. Mas eu não vou mais”.⁶¹ Um projeto de mudança organizacional na ABNT ocorreu em 1998 em função de um triste diagnóstico. “[...]Temos perto de 2 mil sócios e desses metade são pessoas físicas. Não sei qual seria o número ideal, mas ainda estamos longe de ter todos os setores da sociedade brasileira envolvidos com normalização, precisamos potencializar a participação.[...] Hoje a ABNT tem estreita relação com as maiores entidades normativas, inclusive assinando convênios. Pleiteamos também um lugar no conselho da ISO. São eleitos 18 países pelos 110 países-membros para o conselho. Fomos eleitos para a gestão 96/97, como o terceiro país mais votado entre os participantes e tivemos uma votação maior do que a entidade normativa da Suíça. A

⁵⁹ Sérgio P. Carvalho. *Depoimento* 16. (1999).

⁶⁰ Dib Curi Filho. Diretor de Relações Externas da ABNT. (*Revista Banas Controle da Qualidade*. n. 61, jun/97; p. 84).

⁶¹ Alicia Batista de Souza. *Depoimentos* 3. (2000).

ABNT se mantém pelas anuidades dos sócios que representam 20% das receitas, 20% de certificações e o restante da venda de normas e publicações.”⁶²

Outro programa criado em 1990, o PBQP - Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade foi uma ação do governo federal para apoiar o esforço de modernização da indústria brasileira através da promoção da qualidade e produtividade, aumentando assim a competitividade de bens e serviços produzidos no país. O programa foi iniciado tendo como estratégia mobilizar os diferentes segmentos da sociedade para essas questões, com ênfase do setor industrial. O governo liderou o processo, articulando tanto entidades governamentais como da sociedade civil.

Nesse sentido, “[...] O PBQP foi lançado em 07 de novembro de 1990 e resultou numa grande mobilização da indústria. Mas não fez parte de uma causa isolada, e sim de um conjunto de fatores: o aumento da competitividade brasileira com a redução das tarifas de importação; a privatização e os novos regulamentos para aumentar a competição, etc. A qualidade até esse momento era uma decisão muito mais individual das empresas com objetivo de contribuir para a melhoria. Depois de 1990 passou a ser uma decisão de sobrevivência. A qualidade migrou das divisões, setores ou departamentos de controle de qualidade para a mesa da diretoria das empresas. Deixou de ser uma questão técnica para ser uma questão de estratégia empresarial. Essa é a grande transformação dos anos 90.”⁶³

Em 28 de maio de 1998, com o *slogan* “Qualidade - Mostre. Exija. Viva. Quem faz o Brasil é você” deu-se o relançamento do PBQP. Desde então, estão sendo disseminadas na sociedade mais ampla as suas Metas Mobilizadoras Nacionais: Toda criança na escola, com qualidade; Educando e informando o consumidor; Trabalho é vida; Habitação sem desperdício; Cativando turistas; Satisfação com o servidor público;

⁶² Antônio Márcio Avellar.. Diretos Geral da ABNT. (*Revista Banas Controle da Qualidade*. n. 71, abr/98; p. 31).

⁶³ José Paulo Silveira. Secretário de Planejamento e Avaliação do Ministério do Planejamento. *Revista Banas Controle da Qualidade*. n. 66, nov/97, p. 44).

Sangue livre de contaminação; Mais brasil no cinema; Empresas de pequeno porte mais produtivas; Agronegócios: mais mercado.

Um sub-programa do PBQP para o setor público, o QPAP - Programa da Qualidade e Participação na Administração Pública segue as orientações estratégicas estabelecidas pelo seu Comitê Nacional. A finalidade do programa é ajudar a administração pública a prestar bons serviços ao cidadão ao menor custo possível. As ações de qualidade na administração pública foram estruturadas em um programa denominado Qualidade e Participação.

Partindo do modelo dos prêmios internacionais *Malcom Balbridge National Quality Award* (EUA) e *Deming Prize* (Japão), em outubro de 1991, foi instituída a Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade, entidade privada sem fins lucrativos. Fundada por 39 organizações privadas e públicas tem o objetivo de administrar o PNQ e todas as atividades decorrentes da premiação, em todo território nacional. E fazer a representação institucional externa do Prêmio nos fóruns internacionais. Desde a sua criação, a fundação produziu oito ciclos de premiação do PNQ. Busca promover o entendimento dos quesitos para a melhoria da competitividade e ampla troca de informações sobre métodos e sistemas de gestão que alcançaram sucesso e sobre os benefícios decorrentes da utilização dessas estratégias. Em 1999, pela primeira vez, foi aberta a categoria "Organizações da Administração Pública Federal". Nenhuma das candidatas foi premiada.⁶⁴

Um dos presidentes do Programa Nacional da Qualidade afirma ser "[...]impressionante a quantidade de pessoas que nos procuram hoje em dia querendo se tornar examinadores do PNQ. É um trabalho voluntário, as pessoas não ganham nada por isto. Todavia o desejo de conhecer e obter treinamento em qualidade parecer ser muito compensador frente ao trabalho não remunerado. E de fato é uma escola e tanto."⁶⁵

⁶⁴ A direção da FPNQ não autorizou a divulgação das organizações candidatas da categoria, alegando critérios internos.

⁶⁵ Dalton Oswaldo Buccelli. *Depoimento* 4. (1999).

A preocupação com a aprendizagem sempre está presente nos muitos congressos de qualidade ou de assuntos metrológicos. Pela proposta da XIV *Imeko World Congress*, por exemplo, a educação em metrologia está voltada para alunos cada vez mais jovens e a laboratórios virtuais que deverão ser implantados nas escolas. Terão a finalidade de aproximar os estudantes dos problemas da medição e instrumentação, pelo emprego de experimentos de baixo custo e alta flexibilidade.

Como o país está distante desta realidade e, ao contrário, vive uma situação de grandes limitações de recursos para as diferentes áreas de C&T, é preciso um esforço concentrado para formar quadros qualificados. O programa RH-Metrologia (TIB-PADCT/CAPES/CNPq) parte, estrategicamente, das estruturas institucionais de ensino e pesquisa já existentes e que possuem competência técnica na área ou potencial para se adequar às necessidade de formação e capacitação de recursos. Dentre as várias instituições envolvidas no projeto podemos destacar a pós-graduação *stricto sensu*: Mestrado em Metrologia para a Qualidade Industrial PUC - Rio de Janeiro; Mestrado em Metrologia Científica e Industrial UFSC - Florianópolis; Mestrado em Metrologia USF - Itatiba, SP.

A formação e capacitação de especialista no setor tem estado no centro das atenções de diversos agentes. Um deles afirma que “[...]A despeito da elevada especialização da formação de um metrologista, seguindo as tendências modernas, um programa de formação de recursos humanos interdisciplinar como é o da metrologia, deve ser elaborado não apenas sob a ótica da tecnicidade, mas sob a égide de uma formação profissional de filosofia humanista onde os recursos humanos (seres humanos) devem ser preparados não apenas para atender às necessidades técnicas impostas pela metrologia, mas sobretudo para disseminarem um conceito de cidadania e de consciência cívica pelas questões de segurança e soberania nacional que tão fortemente se relacionam com as questões básicas da Metrologia Legal, Científica e Industrial”.⁶⁶

⁶⁶ Maurício Nogueira Frota. (*Revista Banas Controle da Qualidade*, n. 58, mar/97; p.22).

6.3 ENTIDADES NÃO-GOVERNAMENTAIS E PARTICIPAÇÃO

Dentro dos novos padrões de relação entre os governos e a sociedade, há um forte estímulo para a constituição de associações civis autônomas. Aquelas ligadas às tecnologias de medição não tardaram a surgir. Em nível nacional temos a Sociedade Brasileira de Metrologia - SBM e em nível regional, as redes metrológicas estaduais.

Com estatuto registrado em 07 de janeiro de 1997, a SBM substituiu a Associação Brasileira de Ciências Mecânicas que até então se fazia representar pelo seu Comitê Técnico de Metrologia frente aos organismos internacionais. Essa mudança tanto reflete o amadurecimento e consolidação da comunidade científico tecnológica interessada em metrologia como, também, atesta o crescente reconhecimento que a SBM vem angariando como entidade representativa dos metrologistas e pesquisadores brasileiros.

A SBM caracteriza uma tendência de especialização das representações nacionais junto ao *Imeko - International Measurement Confederation*. Esta é uma organização não governamental fundada em 1958. Congrega trinta e quatro organizações-membros, que tem como característica comum a preocupação com o progresso da tecnologia da medição. Os objetivos fundamentais da Imeko são a promoção do intercâmbio internacional de informações técnicas e científicas nos campos da medição e instrumentação, e da cooperação entre cientistas e engenheiros com atividades de pesquisa e produção. As organizações-membro distribuem-se por todos os continentes, cabendo a cada país-membro uma única representação, normalmente por intermédio de uma organização não governamental.

A Rede Metrológica do Estado do Rio Grande do Sul surgida em 1992 foi pioneira no setor. O Rio Grande foi seguido pelos estados do Paraná (Paraná Metrologia, 1994), de Minas Gerais (Rede Metrológica de Minas Gerais - RMMG, 1995), Bahia (Rede Baiana de Metrologia e Ensaio - RBME, 1995). Dois anos mais tarde, no ano de 1997, pelo Estado do Rio de Janeiro (Rede Metrológica do Rio de Janeiro - REMET) e por São Paulo (REMESP - Rede Metrológica do Estado de São Paulo).

A Rede Metrológica - RS⁶⁷ é uma organização não-governamental de cunho técnico científico, constituída por laboratórios especializados em metrologia e ensaios, avaliados por padrões internacionais. Atua no aprimoramento tecnológico da indústria gaúcha, além de, promover atividades voltadas à divulgação da cultura metrológica e da excelência em tecnologias de medição.

Foi criada por iniciativa conjunta do sistema FIERGS - Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul e da Comunidade Científica e Tecnológica gaúcha. Desde sua fundação em 1992, a rede vem articulando intercâmbios indispensáveis para viabilizar a execução de suas metas. Destas articulações surgiram parcerias decisivas que incluem o órgão do Governo do Estado, o INMETRO, o SEBRAE/RS, o SENAI/RS e as universidades.

A criação do projeto Bônus Metrologia (menores custos de calibração e ensaios pelos laboratórios filiados à Rede) e a realização de eventos técnicos, enfocando temas metrológicos, representam conquistas nascidas do esforço empreendido em parcerias e cultura de participação. Cursos e reuniões de trabalho regulares promovem o diálogo entre metrologistas e empreendedores, gerando constante aprimoramento da relação entre os laboratórios filiados e as demandas de serviços.

Já o projeto da Rede Metrológica do Estado de São Paulo nasceu em junho de 1997. Jovens empresários, pertencentes ao movimento surgido dentro da FIESP, apresentaram a idéia de criação de uma associação que representasse os interesses da comunidade metrológica do Estado de São Paulo. Inspirados pelo modelo bem sucedido da Rede Metrológica do Rio Grande do Sul, procuram sensibilizar os coordenadores do grupo (Jovens Empresários da FIESP) sobre a necessidade de uma rede paulista. Em outubro do mesmo ano, após 4 meses de estudos foi entregue a Diretoria da FIESP o documento "Projeto da Rede Metrológica do Estado de São Paulo", sendo logo adotado pela Diretoria do Departamento de Tecnologia da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.

⁶⁷ Informações disponíveis no mais completo dentre os *sites* nacionais das redes metrológicas: <http://www.redemetrolologica.com.br>.

Em junho de 1998, paralelo ao esforço da FIESP, um grupo de empresários, pesquisadores e engenheiros ligados aos institutos de pesquisa, universidades e Instituições de ensino isoladas, apoiados pela Associação Brasileira dos Fabricantes de Máquinas e Equipamentos - Abimaq iniciam as primeiras atividades da Rede. Em agosto, nasce a REMESP com o apoio efetivo de representantes da indústria, de laboratórios, da ABIMAQ/SINDIMAQ, da FIESP, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas IPT, da UNICAMP, do SENAI e do SEBRAE. Com sua diretoria provisória formada na sua maioria formada por empresários do setor de metrologia. A primeira diretoria eleita foi empossada em julho de 1999.

Em 18 meses de existência a Remesp: realizou Workshops e reuniões técnicas como fomento a cultura metrológica e definição dos rumos da REMESP; participou do Salão de Metrologia 98, da Feira da Qualidade 99 e dos METROSUL I e II; cadastrou mais de 700 empresas e associou mais de cem laboratórios paulistas; participou de dois programas de treinamento em parceria com o SEBRAE/SP; criou os Comitês Técnicos de Química e Dimensional; participou dos seminários e encontros de elaboração do PNM - Plano Nacional de Metrologia; elaborou o Projeto do SITE INTERNET e o registro do domínio REMESP. Por fim, constituiu o Conselho Consultivo com 30 representantes dos setores da produção e as entidades ligadas ao setor metrológico no Estado de São Paulo.

Os principais objetivos da Rede assim se resumem: apoiar o desenvolvimento da infraestrutura laboratorial no Estado de São Paulo; ajudar a prover os laboratórios de metrologia com recursos humanos qualificados; criar projetos para promover a difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos na área de metrologia; apoiar os laboratórios associados no processo de credenciamento junto ao INMETRO; fortalecer as relações entre a comunidade científica e tecnológica, a indústria e a população como um todo para a melhoria das condições de vida, defesa da cidadania e harmonização das relações de consumo e apoiar os laboratórios da Rede Brasileira de Calibração e a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio do INMETRO no Estado de São Paulo.

Nas palavras do seu presidente “[...] A Remesp quer estar à frente de um programa de mobilização para o desenvolvimento da metrologia e da qualidade dos serviços laboratoriais em São Paulo. Nós partimos um pouco atrasados em relação aos outros Estados mas, desde a nossa constituição, os números impressionam se comparados com as demais redes constituídas. Mas não se pode desprezar o fato de que mais de um terço do PIB industrial da nação está no nosso Estado. E a principal característica e diferencial frente às outras redes é que aqui na REMESP a maioria dos seus diretores e associados pertencem ao setor privado, enquanto nas outras o que predomina são laboratórios ligados ao setor público.”⁶⁸

Na mesma linha, comenta que “[...]A situação econômica do país inibe um pouco as doações para o custeio de associação recém criadas, como a nossa. Para continuar os projetos vamos ter que fazer dinheiro. E dentro dos objetivos financeiros acreditamos na consolidação de um Banco de Consultores da REMESP para prestação de serviços de apoio à acreditação de laboratórios e com convênio de assessoria tecnológica em parcerias com o SEBRAE e o SENAI. Assim, a gente mata dois coelhos com uma só cajadada. Isto é, sobrevivermos financeiramente e passarmos a atender o que nossas pesquisas apontam como a maior demanda por parte dos laboratórios paulistas. A partir de então poderemos criar o ‘Centro da Qualidade Metrológica’ do Estado de São Paulo e com ele a instalação de um fórum de discussão permanente.”⁶⁹

Todo esse esforço visa atender a demanda existente que também se manifesta de diferentes maneiras. Um dos entrevistados comenta: “[...] O que nós esperamos das redes é que venham a disseminar a cultura do credenciamento. Nós vivemos pedindo ao INMETRO para não deixar os organismos certificadores concederem certificados de qualidade em empresas com calibrações feitas por laboratórios que não façam parte da RBC. E agora aparecem algumas Redes Metrológicas que concedem papeis a laboratórios ou empresas, aos quais denominam ‘diplomas’ de qualidade, ou ‘outorgas’ de qualidade, ou ainda ‘certidões’ de qualidade que só fazem confundir a clientela e

⁶⁸ Aécio Batista de Souza. *Depoimento 1*. (2000).

⁶⁹ Aécio Batista de Souza. *Depoimento 1*. (2000).

induzem ao erro. E a maioria ainda pouco esclarecida que não sabe dos rigores de credenciamento de laboratórios.”⁷⁰

Em qualquer situação as Redes Estaduais se constituem nas organizações mais promissoras dentro da filosofia de descentralização, participação e disseminação de cultura metrológica no país. Há quem resista por achar que os órgãos públicos envolvidos perdem muito poder.

6.4 ÓRGÃOS METROLÓGICOS OFICIAIS: GESTÃO DE CONFLITOS

As disputas endógenas à administração pública não são fatos incomuns ou desconhecidos pela população. Mas, na observação mais atenta, se percebe a intensidade das disputas e a feudalização dos diferentes departamentos que compõem as estruturas organizacionais das instituições públicas. Na área de metrologia não é diferente.

Margareth Araújo,⁷¹ chefe do Laboratório Nacional para Metrologia de Radiações Ionizantes do IRD - Instituto de Radioproteção e Dosimetria, no Rio de Janeiro diz que os técnicos do sistema vivem um insulamento institucional, com restrições ou limitações intencionais à comunicação e sobrepondo funções e atividades, com evidentes perdas de escala nos esforços de pesquisa. Nas palavras de Margareth [...]“nós pouco sabemos o que ocorre no IPEN (Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares em São Paulo), no IEN (Instituto de Engenharia Nuclear, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro), e na própria CNEN.”⁷²

Disputas sobre a ênfase do INMETRO quanto a sua fundamental vocação, colocaram em

⁷⁰ Mauro Miaguti. Depoimento 14. (1999).

⁷¹ Responsável pela inspeção em instalações e áreas de risco dos institutos coligados à CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear. A comissão foi criada em 1956, tendo por finalidade básica fiscalizar, planejar e incentivar o desenvolvimento tecnológico brasileiro em engenharia nuclear. Forma pesquisadores, técnicos e especialistas, supervisiona a produção e exploração de minerais estratégicos, bem como mantém um Centro de Informações Nucleares - CIN.

rota de colisão a Presidência e a Diretoria de Metrologia Científica e Industrial do INMETRO. O Programa Educação para o Consumo que, durante os anos de 1998 e 1999, fez veicular no programa “Fantástico” da Rede Globo resultados de ensaios realizados pelo Instituto que incomodaram muitos fabricantes. Reportagens sobre mangueiras, preservativos, água engarrafada, leite, cadeiras, etc., dentro da metrologia legal (segurança, saúde, meio ambiente), provocaram grande repercussão. Representantes do Parque Tecnológico de Xerém (PTX) também têm se manifestado sobre a atuação do Instituto. “[...]O INMETRO possui cerca de 2 milhões de metros quadrados de área no município de Xerém e ocupa somente 150 mil metros quadrados. Estamos fazendo um loteamento industrial de 200 mil metros quadrados para abrigar indústrias e empresas de serviços ou laboratórios ligados à metrologia e à qualidade industrial”.⁷³

A presidência do Instituto com preocupações voltadas para o mercado ou uma maior vocação industrial (ao modelo do NIST, americano) tem criado zonas de atrito com os defensores da vocação mais científica, ou seja, dos que vêem o Instituto como centro de aperfeiçoamento dos padrões metrológicos. A partir deles, o mercado pode fazer os testes e ensaios que precisar. A função do INMETRO seria criar e manter um sistema para que estas rastreabilidades fossem possíveis, num padrão de qualidade metrológica nacional. Um modelo mais próximo às tradições científicas do PTB alemão.

Em julho de 1999, o presidente e os principais diretores do INMETRO foram demitidos. Em agosto assume a presidência o Engenheiro Marco Antônio Albuquerque de Araújo Lima. E um ciclo se fecha. O INMETRO no final dos anos 90 se encontra em um estado de relativa entropia. A caravana dos laboratórios passa, agora mais bem equipados e com pessoal treinado, flertando com as redes metrológicas dos seus estados, e acenando para um mercado mais exigente nos seus padrões de qualidade, pensando se um dia vão invadir a praia de Xerém.

⁷² Margareth Araújo. *Depoimentos* 12. (1999).

⁷³ Arnaldo Pereira Ribeiro. INMETRO, Diretoria São Paulo. (*Revista Banas Controle da Qualidade*. n. 62, jul/97; p. 36).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os novos conceitos da Administração Gerencial, voltados para a melhoria do aparato administrativo dos governos contemporâneos, contemplam aspectos de gestão relacionados aos resultados e com foco no cidadão-usuário. Todavia parece que essas dimensões têm pouco significado quando se empreende um esforço de reforma administrativa no setor público.

O setor público ligado à metrologia causou surpresa ao pesquisador. O fato é que aquilo que parecia ser matéria de concordância pacífica, isto é, que a adoção de um sistema de medição e sua utilização seriam universais e incontestáveis ao menos nas fronteiras nacionais, na realidade não é. Ao contrário, nos grupos de trabalho, nos simpósios e nos encontros sobre metrologia ocorrem discussões acaloradas e conflitos de toda ordem. Especialmente os conflitos entre os órgãos governamentais, em particular o INMETRO, e as organizações industriais privadas - os produtores, os prestadores de serviços nas áreas de ensaio e manutenção, os usuários de equipamentos e padrões de medição, enfim, os representantes dos setores produtivos, especialmente os ligados à indústria de transformação brasileira, que, naturalmente, se utilizam intensivamente de metrologia.

Foi possível, assim, ampliar a visão para além do “óbvio implícito”, isto é, para além da percepção de que tudo é ou pode ser reduzido a uma medida e a um padrão.⁷⁴ E, esta redução se dá de maneira racional e inquestionável dentro da lógica formal dos métodos quantitativos. Sendo esta a melhor solução, na esteira da razão positiva, não gera conflitos aos adeptos desta linha de pensamentos. Na prática, entretanto, a metrologia produz uma arena de disputas e confrontos de interesses de grande amplitude.

É neste contexto, buscando delimitar melhor as informações sobre a área, que surgiu o primeiro objeto de interesse de pesquisa: o fato da comunidade de produtores e

⁷⁴ Expressão “óbvio implícito” foi cunhada pelo Professor Manuel Fernando Lousada Soares, representante da Secretaria de Tecnologia Industrial - STI do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (antigo MICT - Ministério da Indústria, Comércio e Turismo). Componente do Grupo

compradores de equipamentos de sistemas de medição não conhecer as origens do sistema métrico. Ou, não se preocupar em discutir a metrologia como política de interesse coletivo. Ou, ainda, haver poucas referências sobre o funcionamento e a importância dos órgãos nacionais que respondam pela guarda de padrões e da fiscalização metrológica. Praticamente, a muito tempo, o sistema de medir, os padrões, os equipamentos e os procedimentos vêm sendo incorporados pelo mercado. E este mercado cumpre as determinações de regulamentação técnica formal sobre as atividades específicas no qual está envolvido.

O mercado percebe e defende, implicitamente, a homogeneidade de padrões no âmbito internacional como facilidade promotora do intercâmbio comercial e científico. E também, reconhece as vantagens das políticas de “queimar etapas” tecnológicas, onde o trilhar dos caminhos da metrologia, normalização e qualidade industrial vem, historicamente, sendo liderado pelos países de economia desenvolvida, mais recentemente, pela supremacia das empresas transnacionais.

A comunidade voluntariosa contribui para garantir a adoção de padrões, dentro da lógica do vendedor, de produtos tecnologicamente mais avançados. E esta prática, em geral, está consolidada pela institucionalização formal de interesses, aparatos protocolares e acordos diplomáticos. Ela é percebida, como um dado, não merecendo grandes questionamentos, a não ser como um fato favorável, já que, por um recorrente traço cultural típico dos tecnologicamente atrasados, se concebe a tecnologia externa, dos mais desenvolvidos economicamente, como aquela que deve ser adquirida e utilizada.⁷⁵

A intensificação de sistemas de maximização de trocas internacionais, na esteira das teorias da globalização, contribui para legitimar a transferência de tecnologias de medição. Seus princípios foram disseminados pelo que passou a se chamar “Consenso

Executivo do Plano Nacional de Metrologia - PNM, em entrevistado em 09/08/99 (*Depoimentos* 9, 1999), durante o II Congresso Sul-americano de Metrologia, Foz do Iguaçu, PR.

⁷⁵As teorias de dominação e dependência tecnológica não são área pacífica na produção de conhecimento nas ciências sociais. Todavia, se reconhece na maioria dos casos, a existência dessas relações e o caráter ideológico para a sua justificativa. Ver, entre outros, HABERMAS, J. (1968) e TRAGTEMBERG (1974).

de Washington”⁷⁶ e pelos sistemas gerenciais baseados nos conceitos de qualidade total a partir da família das Normas ISO. Especialmente as da Série 9000. Praticamente uma unanimidade nos setores produtivos brasileiros.

Tais “efeitos-demonstração”, dentro da tradição da eficácia tecnológica, reuniram e condicionaram grandes contingentes em defesa dos atuais padrões de gestão. Isto pode ser observado em diferentes áreas com a adoção dos certificados e prêmios de qualidade, segundo os modelos das economias centrais, incorporando, inclusive, as mesmas nomenclaturas. Este cenário, baseado na crença das virtudes do comércio global e nos sistemas de gestão da qualidade, despertou preocupações deste pesquisador.

A primeira delas diz respeito à eficácia dos investimentos, à adoção de políticas de qualidade, aos padrões de normalização e às tecnologias de medição no país. Em geral, os sistemas de medição compõem e têm impacto sobre todo o *portfolio* tecnológico. Assim, o interesse deste trabalho é oferecer um roteiro para reflexão, capaz de contribuir com a formulação políticas de desenvolvimento econômico no país. Ainda que específicas e setoriais.

Outra preocupação diz respeito às possibilidades das tecnologias de medição criarem um processo de emancipação econômica e social, com ganhos de qualidade de vida e desenvolvimento da cidadania. Ou, em sentido contrário, perpetuarem as relações de dependência, aprofundando diferenças entre o Brasil e as economias centrais. Se no âmbito nacional, são capazes de diminuir as desigualdades na geração e na distribuição de renda, ampliar o acesso social ao consumo e criar espaços de participação política na

⁷⁶ Termo que surgiu durante seminário organizado pelo *Institute for International Economics* (IIE) de Washington, em 03 de outubro de 1989, utilizado pela primeira vez pelo economista inglês John Williamson. Serviu para resumir uma série de medidas que os países mais desenvolvidos consideravam necessárias para o desenvolvimento das nações mais atrasadas. Na ocasião, os Estados Unidos preparavam-se para lançar o Plano Brady - referência ao ex-secretário do Tesouro do EUA Nicholas Brady, no Governo George Bush (1989-92) -, que refinanciaria a dívida externa de vários países latino-americanos. Como contrapartida à negociação, o Congresso Americano cobrava uma série de reformas dos países que seriam beneficiados, cujo receituário básico pode ser assim resumido: privatizações, abertura da economia, desregulamentação e, principalmente, rígido controle da inflação e do déficit público. Ver WILLIAMSON (1994 e 1996) e MASIERO (1997).

luta por direitos, podendo ajudar a diminuir as enormes contradições entre ricos e pobres, cidade e campo, regiões centrais e periferias.

Também, a avaliação de informações obtidas permitiu salientar um certo desconforto dos agentes privados (fabricantes, laboratórios, usuários de equipamentos e serviços metrológicos, etc.) em relação aos órgãos públicos. Estes sugeriam, com frequência e de forma pouco dissimulada, que a guarda dos padrões, a realização de ensaios de comparação entre padrões (rastreadabilidade) e a condução das políticas públicas em metrologia, normalização e qualidade, seguiam uma lógica de interesses muito restritos.

Assim, inoperância e insulamento dentro do monopólio da guarda e uso dos padrões nacionais de medida são atribuições dadas ao funcionalismo ligado ao setor metrológico. No Brasil, estas impressões coincidem com a cultura geral de desconfiança dos servidores públicos. O descontentamento da comunidade metrológica e a pouca competência técnica, condicionam os órgãos governamentais às práticas de subordinação dos interesses de setores produtivos e científico-tecnológicos, bem como os sistemas de fiscalização e de condução das políticas públicas na área. Utilizam, assim, ritos infundáveis e abundância de documentos de pouca utilidade prática, além de excessivo e desnecessário controle, impertinente para certos setores e ausente em outros.

Para a comunidade de agentes privados, o funcionalismo ligado ao setor de metrologia patrocina gestões privilegiadas para redes de interesses dentro do próprio governo e, também, nas relações entre o governo e as organizações privadas que aceitam ou estimulam o jogo de favorecimentos. Aos desafetos e não envolvidos na malha de partidários, o funcionalismo oferece um conjunto de dificuldades e barreiras criadas pela burocracia. A este cenário se soma o conflito entre as próprias organizações do setor privado. Há um longo histórico de grandes dificuldades e disputas na definição da chamada normalização voluntária ou consensual. Cada fabricante, laboratório e usuário de instrumentação industrial defende seus padrões desenvolvidos internamente, nas unidades de produção brasileiras, estrangeiras lotadas no país e nas casas matrizes no

exterior, e querem ver seus padrões internos adotados como normas de uso geral no setor onde estão inseridos.

É desta maneira que ao longo da história industrial brasileira, as empresas mais fortes do ponto de vista econômico e tecnológico conseguiram impor a normalização. Atualmente, as *mais fortes* são as empresas transnacionais. É fácil comprovar isto quando se compara os códigos de normalização de países desenvolvidos (EUA, Alemanha, Japão, etc.) com as normas brasileiras, sob o selo da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Mesmo os setores nacionais ligados ao Estado, com alto índice de desenvolvimento tecnológico e capacidade econômica como as áreas de energia e telecomunicações, na sua maioria, adotaram padrões internacionais ou adaptaram normas preexistentes nas economias centrais. Poucas são as normas de autoria nacional, ou poucas são aquelas nas quais o país participou da criação e difusão internacional.

Para alguns setores em épocas específicas este foi o processo utilizado para dinamizar a industrialização infante. Suas virtudes, todavia, não são ponto pacífico entre os estudiosos e, ainda hoje, a transferência tecnológica, como promotor do desenvolvimento, gera discussões de todos os matizes.⁷⁷ Em um cenário onde normalização e qualidade representam variáveis importantes na competição entre empresas e economias, as disputas na definição de normas e padrões se acirrou construindo uma arena de fortes interesses, freqüentemente múltiplos, discrepantes e antagônicos.

A comunidade metrológica sugere que, ao tentar contemplar este conjunto de interesses para superar os impasses e desacordos, as entidades nacionais organizadoras e difusoras, estejam produzindo normalização inconsistente. Perdem ótimas oportunidades de criarem condições de ganhos de escala que a “boa norma”⁷⁸ pode conduzir. Se no

⁷⁷ Ver o Capítulo III, Abordagens do desenvolvimento: de quem e para que, *in* WOLFE (1976, pp.37 a 80).

⁷⁸ Segundo o Professor Mário Larco, presidente do Comitê Brasileiro de Máquinas e Equipamentos Mecânicos da ABNT (CB-4), em conversas mantidas nas reuniões para revisão de normas para a grandeza pressão, ao longo do ano de 1998, definia a “boa norma” como sendo aquela que convence os agentes econômicos a adotá-la, por ser adequada e conveniente às necessidades dos usuários. Vale lembrar que as

intercâmbio de peças, equipamentos, tolerâncias, ensaios, etc., fossem adotadas normas de forma ampla e voluntária pelos usuários, ter-se-iam ganhos de escala de produção com ganhos no progresso técnico e econômico nacional.

Porém, como a luta de interesses produz discussões morosas e arranjos técnicos truncados, as normas brasileiras perdem eficácia pela pouca adesão da comunidade de interessados. A baixa adesão, por sua vez, gera grande obsolescência técnica, isto é, se desatualiza sem que tenha sido utilizada.

As dificuldades de adoção de normas consensuais no setor produtivo brasileiro representam uma das faces das limitações democráticas no país, ou seja, a pouca capacidade de uma comunidade em participar de decisões coletivas com o objetivo de conquistar ganhos comuns. A normalização, estando ainda distante de cumprir os objetivos fundamentais de ganhos tecnológicos e econômicos a que servem, precisa de uma cultura de participação, sob pena de ineficácia perene.

Todo este cenário de conflitos “intra” e “inter” setores produz impactos negativos sobre a estrutura de produção. Além de uma má qualidade dos processos, dos produtos e dos serviços finais, comercializados aqui e no exterior, o conflito de interesses na área metrológica estaria muito distante do interesse coletivo e do benefício social que poderiam produzir. É neste sentido que se deposita aqui a atenção sobre as propostas recentes de modernização administrativa e as demandas sobre o novo papel do Estado.

Dentre as iniciativas de modernização do aparato do Estado, empreendidas por alguns Estados pelo mundo, particularmente ao longo da década de 90, temos a experiência brasileira. E dentro da complexidade do novo paradigma adotado no país, encontramos o modelo genérico de agência executiva, de interesse para o setor metrológico. O modelo

normas da ABNT são consensuais, isto é, não têm força de lei e só são usadas por aceitação de quem as considerar boas normas, voluntariamente. O Professor Larco afirma ainda que é uma medida aconselhável e necessária envolver o máximo de interessados possível na elaboração das normas, para torná-las legítimas. Mas são grandes as dificuldades em ultrapassar os interesses individuais e as desconfianças, especialmente em uma economia de interesses tão disparees como a brasileira.

de agência está contido no conceito de “Estado Gerencial”, e traz embutidas as diretrizes de descentralização, autonomia e participação da sociedade organizada na gestão da infra-estrutura e serviços prestados pelo Estado.

Porém, nestas tentativas de mudanças de concepção organizacional do Estado, os fatos que envolvem as atuais transformação do INMETRO são praticamente desconhecidos pela comunidade usuária do Sistema. Com exceção, obviamente dos atores próximos ao processo como os Ministérios, os órgãos gestores no nível federal e as instituições envolvidas na reforma, somados a alguns grupos de estudos acadêmicos. O mercado tem um desconhecimento quase absoluto desses processos de transformação de órgãos públicos em agências executivas, ou quaisquer outras modalidades previstas no Projeto do MARE.

Nas entrevistas realizadas, os questionamentos sobre a importância da transformação do INMETRO em Agência Executiva, especialmente junto aos agentes do mercado privado, não encontraram respaldo até sobre o significado conceitual dos termos. Mesmo representantes que se pressupõem mais proximamente ligados ao Instituto, como os laboratórios credenciados pela Rede Brasileira de Calibração, estão completamente alienados do assunto.

O caráter de parceria e cooperação entre a sociedade e os organismos da administração pública seriam, todavia, fundamentais para o sucesso do Plano de Reforma. Seu relativo insucesso fica evidenciado quando nada ou muito pouco se sabe sobre a experiência modelar do INMETRO. Os mais interessados são: os fabricantes, os usuários, os laboratórios, os órgãos certificadores, enfim, aqueles que estão no epicentro da atividade produtiva e que efetivamente geram valor econômico no país, e não receberam nenhuma informação. Provavelmente, ficariam muito motivados e interessados em saber que a autarquia poderia acolher, em função da Reforma, por exemplo, um conselho de administração formado por representantes dos setores produtivos, dentro do universo de organizações privadas, ligadas à metrologia.

Numa análise final parece que mais uma vez se peca pelo alijamento daqueles que seriam os grandes parceiros do projeto. A comunidade metrológica, representando a maioria dos consumidores diretos e difusores dos sistemas de qualidade, não deveriam estar excluídos dos debates. E especialmente mal informados sobre o que ocorre com o agente executor das políticas nacionais para o setor: O INMETRO.

Duas possibilidades antagônicas podem levar a um melhor entendimento. A primeira delas são as ações que, freqüentemente adjetivadas de modernizantes, na verdade acabam reproduzindo antigos vícios nas relações Governo e sociedade, particularmente pelo longo histórico de uma cultura democrática ciclotímica. O patrimonialismo dos tempos do Império, a burocratização e o centralismo dos anos 30 e o gigantismo dos governos recentes parecem praxes políticas e administrativas distantes de extinção. Eles são a referência dos elementos intermediadores das ações políticas no país e produzem campo estéril ou mesmo perverso na implantação de novas propostas administrativas e de políticas públicas.

Neste sentido, a solução técnica de fato esconde determinantes políticos endógenos ao próprio governo e seus atores. E estes, por sua vez, impedem o desenvolvimento de áreas de interesse no país, como é o caso modelar da metrologia. Inviabilizam ou agem contra os objetivos e filosofia inicialmente estabelecidos. A prática repetida pelo mercado de não mobilizar gestões de impacto político pode ter origem na percepção de que estas gestões raramente se transformam em realidades concretas. A descrença e o medo de ter prejudicada uma lógica de produção estabelecida e já apreendida, remetem os agentes privados a uma profunda anomia e comportamento apático.

Na outra possibilidade de entendimento da questão se refere a ignorância ou mesmo a oposição em relação às coisas do Estado. Este reflete historicamente uma cultura democrática alijada e deformada no exercício dos direitos de cidadania que precisa emancipar-se.

A oportunidade que se apresenta é um raro momento para superar esta deformação. As discussões sobre metrologia surgiram do nada, ficaram visíveis e aumentam. Surgiram foros de discussão nunca antes imaginados. A década de noventa assistiu ao surgimento de redes metrológicas estaduais e a Sociedade Brasileira de Metrologia-SBM caminha para seu terceiro milhar de associados. São associações civis de caráter não lucrativo que passam a participar como atores ativos e voluntariosos no desenvolvimento dos interesses da comunidade metrológica brasileira. Pode ser o momento de se exigir, finalmente, do INMETRO, a abertura e a constituição de mecanismos de participação dos agentes do mercado na determinação de suas estratégias, na gestão do estoque de conhecimento tecnológico e na administração do aparato patrimonial do Instituto.

É o que propõe, em grande medida, o Plano Nacional de Metrologia, e as versões atuais dos programas de qualidade que envolvem, inclusive, a estrutura administrativa do Estado. Afinal, cultura democrática não se constrói nem antes nem depois da prática da democracia, se constrói junto. E é o que querem as organizações voluntárias civis e privadas ligadas à metrologia. É o que parece querer a comunidade metrológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, M. de P. (org.)(1990). *A ordem do progresso: cem anos de política econômica republicana*. 11 ed. Rio de Janeiro: Campus.
- AGOSIN, M. R. (1990). Cambios estructurales y nueva dinamica de comercio mundial. In *Pensamiento Iberoamericano*. n.18, p.43-63.
- ALVEZ, R. (1994). *Filosofia da ciência: introdução ao jogo e suas regras*. 20 ed. São Paulo: Brasiliense.
- ALTHUSSER, L. (1978) *Ideologia e aparelhos ideológicos do Estado*. São Paulo: Martins Fontes.
- ARNOLD, K. L. (1994). *O guia gerencial para a ISO 9000*. Rio de Janeiro: Campus.
- ASSUNÇÃO, J. V. de (1995). Critérios para estudo prévio de impacto ambiental. In TAUK, S. M. (org.)(1995). *Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*. 2 ed. São Paulo: Unesp.
- AZEVEDO, I. B. de. (1993). *O prazer da produção científica: diretrizes para a elaboração de trabalhos acadêmicos*. 2 ed. Piracicaba: Unimep.
- BARROS, A. J. P. & LEHEFELD, N. A de S. (1986). *Fundamentos de metodologia: um guia para a iniciação científica*. São Paulo: McGraw-Hill.
- BAUER, R. (1999). *Gestão da mudança: caos e complexidade nas organizações*. São Paulo, Atlas.
- BECK, U., GIDDENS, A. e LASH, S. (1997). *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. São Paulo: Unesp.
- BENCO, G. (1999). *Economia, espaço e globalização: na aurora do século XIX*. 2 ed. São Paulo: Hucitec.
- BERGER, P. L. (1997). *Perspectivas sociológicas: uma visão humanística*. 17 ed. Petrópolis: Vozes.
- BHAGWATI, J. (1989). *Proteccionismo 'versus' comercio livre*. Rio de Janeiro: Nórdica.
- BOBBIO, N. & BOVERO, M. (1987). *Sociedade e Estado na Filosofia Política moderna*. 2 ed. São Paulo: Brasiliense.
- BOBBIO, N., MATTEUCCI, N. e PASQUINO, G. (1994). *Dicionário de Política*. 6.ed. Brasília: UNB,. 2 v.
- BONAVIDES, P. (1994). *Ciência Política*. 10ed. São Paulo: Malheiros.

BORGES, L. (1999). *Salve seu bolso: o mais completo guia para antes durante e depois da compra*. São Paulo: Peirópolis.

BOTTOMORE, T. B. (1974). *As elites e a sociedade*. 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar.

BOURDIEU, P. (1.983). *Questões de sociologia*. Rio de Janeiro: Marco Zero.

_____, (1996). *Razões práticas: sobre a teoria da ação*. Campinas: Papirus.

BRASIL. (1938). Decreto-lei n.º 592, de 04 de agosto de 1938. Dispõe sobre o sistema legal de unidade de medida e sobre o uso de medidas e instrumentos de medir, cria a Comissão de Metrologia e dá outras providências. Rio de Janeiro: *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*. Publicado em 10 de agosto de 1938. (Modificado pelo Decreto-lei n.º 886, de 24 de novembro de 1938, DO de 26/11/1938 e pelo Decreto-lei n.º 16.047, de 11 de julho de 1944, DO 13/07/1944).

_____. (1939). Decreto n.º 4.257, de 16 de junho de 1939. Regulamento do sistema legal de unidades a que se refere o Decreto-lei n.º 592, de 04 de agosto de 1938. Rio de Janeiro: *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*. Publicado em 17 de junho de 1939.

_____. (1973). Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973. Institui o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Brasília: *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*.

_____. (1977). Decreto n.º 79.206, de 04 de fevereiro de 1977. Regulamenta a Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973. Brasília: *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*.

_____. (1981). Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Brasília: *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*.

_____. (1990). Lei n.º 8078, de 11 de setembro de 1990. Dispões sobre a proteção de consumidor e dá outras providências. Brasília: *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*. Suplemento ao n.º 176, de 12 de setembro de 1990.

_____. (1995). Presidência da República. Câmara da Reforma do Estado. Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado. *Plano Diretor da Reforma do Aparelho do Estado*. Brasília: MARE.

_____. (1996). Ministério da Ciência e Tecnologia. *Ciência e tecnologia no Governo Federal*. Brasília: MCT.

- _____. (1998). Ministério da Indústria, do Comércio e do Turismo. Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. *Plano Nacional de Metrologia*. Brasília: MICT. Resolução n. 3, de 16 de dezembro de 1998. Publicado no DOU, Seção I, n. 251, em 31 de dezembro de 1998.
- BRESSER PEREIRA, L. C. (1996a). Da administração pública burocrática à gerencial. *Revista do Serviço Público*. Brasília: ENAP. 47(1): 7-40, jan/abril.
- _____. (1996b). Reconstruindo um novo estado na América Latina. *Intervenção na Conferência "Os novos caminhos da América Latina: Estado, mercado e equidade"*. Montevideu: BID & PNDU.
- _____. (1998). Gestão do setor público: estratégia e estrutura para um novo Estado. In BRESSER PEREIRA, L. C. & SPINK, P. (orgs.)(1998). *Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- BRESSER PEREIRA, L. C. & SPINK, P. (orgs.)(1998). *Reforma do Estado e Administração Pública Gerencial*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.
- CALDEIRA, J. (1999). *A nação mercantilista: ensaio sobre o Brasil*. São Paulo: Editora 34.
- CAMPELO DE SOUZA, M. do C. (1976). *Estado e Partidos Políticos no Brasil*. São Paulo: Alfa-Ômega, 1.976. Cap. IV, Os mecanismos da centralização, pp. 83-104.
- CARDOSO, F. H. (1971). *Política e desenvolvimento em sociedade dependentes*. Rio de Janeiro: Zahar.
- CASTELS, M. (1999). *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra. (A era da informação: economia, sociedade e cultura; v. 1)
- CASTOR, B. V. J. e outros (1987). *Estado e administração pública: reflexões*. Brasília: Funcep.
- CAVALCANTI, C. (org.)(1999). *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. 2 ed. São Paulo: Cortez.
- CERQUEIRA, J. P. de (1994). *Formação de auditores internos da qualidade*. São Paulo: Pioneira.
- CHARON, J. M. (1999). *Sociologia*. São Paulo: Saraiva.
- CHAUDHRY, S. A.; REID, G. J. & MALIK, W. H., (1993). Civil service reform in Latin America and the Caribbean. In *Proceedings of the World Bank Conference*. Washington D.C.: World Bank.

- CHAUÍ, M. (1999). *Convite à filosofia*. 12ed. São Paulo: Ática.
- CHESNAIS, F. (1996). *A mundialização do capital*. São Paulo: Xamã.
- CHIZZOTTI, A. (1991). *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. São Paulo: Cortez.
- COSTA, C. A. N. & ARRUDA, A. A. (orgs.) (1999). *Em busca do futuro: a competitividade no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus.
- COSTA, M. C. C. (1992). *Sociologia: introdução à ciência da sociedade*. São Paulo: Moderna.
- CRUZ, S. C. V. e. (1989). A política industrial e a transição no Brasil: elementos para uma interpretação. In: MOURA, A. S. de (org.). (1989). *O Estado e as políticas públicas na transição democrática*. São Paulo: Vértice/Rev. dos Tribunais.
- _____. (1997). *Estado e economia em tempo de crise: política industrial e transição política no Brasil dos anos 80*. Rio de Janeiro: Relume Dumará; Campinas: Unicamp.
- DALLARI, D. de A. (1985). *Elementos de Teoria Geral do Estado*. 11 ed. São Paulo: Saraiva.
- D'AMBROSIO, U. (1997). *Transdisciplinarietà*. São Paulo: Palas Atena.
- DAVENPORT, T. H. (1994). *Reengenharia de processos: como inovar na empresa através da tecnologia da informação*. Rio de Janeiro: Campus.
- DEMING, W. E. (1990). *Qualidade: a revolução da administração*. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva.
- DEMO, P., (1987). *Introdução à metodologia das ciências*. 2 ed. São Paulo: Atlas.
- _____, (1989). *Metodologia científica em ciências sociais*. 2 ed. São Paulo: Atlas.
- DIAS, J. L. de M. (1998). *Medida, normalização e qualidade*. Rio de Janeiro: INMETRO.
- DIAS, V. V. (1996). O Brasil entre o poder da força e a força do poder. In BAUMANN, R. (org.). *O Brasil e a economia global*. São Paulo: Campus.
- DOSI, G. & ORSENIGO, L. (1988). Coordination and transformation: na overview of structures, behaviors and change in evolutionary environments. In Dosi, L. et al. (orgs.) (1988). *Technical change economic theory*. London: Print Publishers.
- DREIFUSS, R. A. (1999). *A época das perplexidades*. Mundialização, globalização, planetização: novos desafios. Petrópolis: Vozes.

- DRUCKER, P. (1995). *Administrando em tempos de grandes mudanças*. São Paulo: Pioneira.
- DRUMMOND, H. (1998). *Movimento pela qualidade*. São Paulo: Litera Mundi.
- DUARTE JR., J. F. (1995). *O que é realidade*. São Paulo: Brasiliense.
- ECO, U. (1989). *Metodologia: como se faz uma tese*. São Paulo: Perspectiva.
- EXPRESSÃO DA INCERTEZA DE MEDIÇÃO NA CALIBRAÇÃO. (1999). In *Série Brasileira de Publicações em Metrologia*. Rio de Janeiro: ABNT, INMETRO, SBM. (Com suplemento de exemplos).
- FAORO, R. (1992). A questão nacional: a modernização. In *Estudos Avançados*. São Paulo: USP. 6(14):7-22.
- _____, (1994). *Existe um pensamento político brasileiro?* São Paulo: Ática.
- FELIX, J. C. (1995). *A metrologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Qualymark.
- FERKISS, V. (1976). *O homem tecnológico: mito e realidade*. 2.ed. Rio de Janeiro: Zahar.
- FERNANDES, R. C. (1994). *Privado porém público: o terceiro setor na América Latina*. Rio de Janeiro: Relume-Dumará.
- _____. (1997). *O que é Terceiro Setor?* In IOSCHPE, E. B. (1997). *Terceiro Setor: desenvolvimento social sustentado*. São Paulo: Paz e Terra.
- FERRAZ, J. C., KUPFER, D. e HAGUENAUER, L. (1997). *Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria*. Rio de Janeiro: Campos.
- FLORENZANO, M. (1983). *As revoluções burguesas*. 4 ed. São Paulo: Brasiliense. (Coleção Tudo é história, v. 8).
- FREIRE, P. (1995). *À sombra desta mangueira*. São Paulo: Olho d'Água.
- _____. (1999). *Educação e mudança*. 23 ed. São Paulo: Paz e Terra.
- FRIEDMANN, G. (1983). *O trabalho em migalhas*. São Paulo: Perspectiva.
- FROTA, M. N., ALENCAR F.º, J. T. A. de e OHAYON, P. (1998b). *Pesquisa: demanda de recursos humanos em laboratórios de calibração e de ensaios*. Rio de Janeiro: INMETRO/Qualymark.
- FROTA, M. N., VALCOV, L. e CALDAS, R. (coord.)(1999a). *Programa RH - Metrologia: Documento básico. Programa Nacional para formação e capacitação de recursos humanos*. Rio de Janeiro: INMETRO; MEC; MCT.

- _____. (1999b). *Programa RH - Metrologia*: Documento básico. Resultados da avaliação da fase 1. Rio de Janeiro: INMETRO; MEC; MCT.
- FURTADO, C. (1966). *Subdesenvolvimento e estagnação na América Latina*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- _____. (1968). *Um projeto para o Brasil*. Rio de Janeiro: Saga.
- GALBRAITH, J. K. (1977). *O novo estado industrial*. São Paulo: Novos Unbrais.
- GALEANO, E. (1994) *As veias abertas da América Latina*. São Paulo: Paz e Terra.
- GARCIA, F. C. (1978). Modernização e Reforma Administrativa no Brasil: Uma interpretação dos impasses de um projeto alternativo. In *Modernização Administrativa, Coletânea de Monografias IPEA*. Brasília: Temor.
- GARCIA, R. M. (1987). Tecnologia apropriada: amiga ou inimiga oculta? In *Revista de Administração de Empresas*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. 27(3): 26-38, jul./set. 1987.
- GEDDES, B. (1991). A game theoretical model of reform in Latin American democracies. In *American Political Science Review*, 85(2):371, June.
- GÉLÉDAN, A. & BREMOND, J. (1988). *Dicionário das teorias e mecanismo econômicos*. Lisboa: Horizonte.
- GEUSS, R. (1988). *Teoria crítica: Habermas e a Escola de Frankfurt*. Campinas: Papirus.
- GIDDENS, A. (1991). *As Consequências da Modernidade*. São Paulo: Unesp.
- _____. (1999). *A terceira via: reflexões sobre o impasse político atual e o futuro da democracia*. Rio de Janeiro: Record.
- GIL, A. C. (1991). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 3 ed. São Paulo: Atlas.
- GILES, T. R. (1975). *História do existencialismo e da fenomenologia*. São Paulo: EDUSP.
- GORZ, A. (1989). *Crítica da divisão do trabalho*. São Paulo: Martins Fontes.
- GRAHAM, L. S. (1990). *The State and policy outcomes in Latin America*. New York: Praeger.
- GUERREIRO RAMOS, A. (1983). *Administração e contexto brasileiro: esboço de uma teoria geral da administração*. 2 ed. Rio de Janeiro: FGV.

- _____. (1989). *A nova ciência das organizações: uma reconceitualização da riqueza das nações*. 2 ed. Rio de Janeiro: FGV.
- GUIA PARA A EXPRESSÃO DA INCERTEZA DE MEDIÇÃO. (1998) Rio de Janeiro: ABNT, INMETRO, SBM.
- GUIMARÃES, E. A. (1992). *A política industrial do governo Collor: uma sistematização*. Rio de Janeiro: Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior, set. (Texto para discussão, 72).
- HABERMAS, J. (1968). *Técnica e ciência como "ideologia"*. Lisboa: Edições 70.
- _____. (1984). *Mudança estrutural da esfera pública: investigações quanto a uma categoria da sociedade burguesa*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.
- HAGUETTE, T. M. F. (1987). *Metodologias qualitativas na sociologia*. Petrópolis: Vozes.
- HAMEL, G. (1997). Seminar work on corporate strategy. London: LBS. In *Revista Banas Controle da Qualidade*, n. 67, dez/98, p. 89 a 98.
- HAMMER, M. (1990). Reengineering work: don't automate, obliterate. In *Harvard Business Review*, v. 68, n.4, pp. 104-112, Jul/Aug.
- HAMMER, M. & CHAMPY, J. (1990). *Reengenharia: revolucionando a empresa em função dos clientes, da concorrência e das grandes mudanças da gerência*. Rio de Janeiro: Campus.
- HARMAN, W. & HORMANN, J. (1992). *O trabalho criativo: o papel construtivo dos negócios numa sociedade em transformação*. São Paulo: Cultrix.
- HEIZEMBERG, W. (1996). *A parte e o todo*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- HIRSCH, F. (1979). *Limites sociais do crescimento*. Rio de Janeiro: Zahar.
- HUBER, G.. Desvios ideológicos e proteção ética. In MAYOR, F. & FORTI, A. (1988). *Ciência e poder*. Campinas: Papirus. p.101-116
- HUBERMAN, L. (1986). *A história da riqueza do homem*. 21ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos.
- IANNI, O. (1993). *A sociedade global*. 2. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- _____. (1999). *Teorias da globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- INMETRO. (1998). Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT ISO/IEC Guia 25: 1993. Norma n. NIG-DINQP-020. Aprovada em out/98. (Requisitos gerais para a capacitação de laboratórios de calibração e ensaios).

- _____. (1999). *Padrões e unidades de medida: referências metrológicas da França e do Brasil*. Rio de Janeiro: Qualymark.
- IOSCHPE, E. B. (1997). *Terceiro Setor: desenvolvimento social sustentado*. São Paulo: Paz e Terra.
- JACOBI, P. (1999). *O Desenvolvimento Sustentável e a Inovação na Gestão*. In *Paper* distribuído no programa Gestão Pública e Cidadania. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas/Fundação Ford. jul.
- JURAN, J. M. (1990). *Juran na liderança pela qualidade*. São Paulo: Pioneira
- KLIKSBERG, B., (1992). *Como transformar o estado: para além dos mitos e dogmas*. Brasília: Fundação Escola Nacional de Administração Pública, Biblioteca de Administração Pública.
- KNELLER, G. F. (1980). *A ciência como atividade humana*. Rio de Janeiro: Zahar/Edusp.
- KONDER, L. (1990). *O que é dialética*. 21ed. São Paulo: Brasiliense.
- KRUGMAN, P. R. (1994). *Rethinking international trade*. Cambridge, Massachussetts: The MIT press.
- KURZ, R. (1996). *O colapso da modernização: da derrocada do socialismo de caserna à crise da economia mundial*. 4 ed. São Paulo: Paz e Terra.
- LACOSTE, Y. (1987). *Os países subdesenvolvidos*. 18 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil/DIFEL.
- LADRIÈRE, J. (1994). *Ética e pensamento científico: abordagem filosófica da problemática bioética*. São Paulo: Letras e Letras.
- LAKATOS, E. M. & MARCONI, M. de A. (1991). *Metodologia científica*. 2 ed. São Paulo: Atlas.
- LARROUSSE (1995). *Enciclopédia*. São Paulo: Nova Cultural.
- LEONARDI, M. L. A. (1999). A educação ambiental como um dos instrumentos de superação da insustentabilidade da sociedade atual. In CAVALCANTI, C. (org.)(1999). *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. 2 ed. São Paulo: Cortez.
- LIMA, M. P. de (1981). *Inquérito sociológico: problemas de metodologia*. Lisboa: Editorial Presença.
- LOPES, R. B. L. (1978). *Desenvolvimento e mudança social*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

- LOUZADA, E. (sup.)(1994). *Contrato de gestão: instrumento de qualidade gerencial*. São Paulo: Prodesp.
- LUCCA, N. D. (2000). *Direito do consumidor: Aspectos práticos, perguntas e respostas*. 2 ed. , Bauru: Edipro.
- LUNGARZO, C. (1989). *O que é ciência*. São Paulo: Brasiliense.
- MAINWARING, S.; O'DONELL, G. & VALENZUELA, J. S. (1992). *Issues in democratic consolidation: the new South-American democracies in comparative perspective*. Notre Dame: University of Notre Dame Press.
- MANN, P. H. (1983). *Métodos de investigação sociológica*. 5 ed. Rio de Janeiro: Zahar.
- MARCELINO, G. F. (1998). Em busca da flexibilidade do Estado: o desafio das reformas planejadas no Brasil. In Congresso Internacional do Centro Latinoamericano de Administracion para el Desarrollo - CLAD, 3, 1998, Madri, Espanha. *Anais*. Madri: CLAD, texto 097, 19 p.
- MARCUSE, H. (1982). *A ideologia da sociedade industrial: o homem unidimensional*. 6.ed. Rio de Janeiro: Zahar.
- MARGLIN, S. M.. Origem e funções da parcelamento das tarefas. Para que servem os padrões? In GORZ, A. (1989). *Crítica da divisão do trabalho*. São Paulo: Martins Fontes.
- MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO E REFORMA DO ESTADO. (1998). Agências Executivas. In *Cadernos Mare da Reforma do Estado*. Brasília: MARE. (caderno 9).
- MARINHO, P. (1980). *A pesquisa em ciências humanas*. Petrópolis: Vozes.
- MARTIN, R. (1978). *Sociologia do poder*. Rio de Janeiro: Zahar.
- MARTINS, G. A. (1998a). *Manual para elaboração de monografias e dissertações*. 2ed. São Paulo: Atlas.
- _____. (1998b). Epistemologia da pesquisa em administração. In *Anais Conferência BALAS 98 - Business Association of Latin America Studies*, South Padre Island, Texas, EUA, abril/98. p. 140.
- MARTINS, J. & BICUDO, M. A. V. (1983). *Estudos sobre existencialismo, fenomenologia e educação*. São Paulo: Moraes.
- MARTINS, L.(1997). Reforma da administração pública e cultura política no Brasil: uma visão geral. *Cadernos ENAP*, Brasília, n. 8, 61p.

- MARX, K. (1982). *O capital: crítica da economia política*. Livro primeiro, V.1. 8ed. São Paulo: Difel.
- MASIERO, G. (1997). Comparative planning strategies East Asia and Latin America. *Conference Regional Integration in the Americas and Pacific Rim*. San Diego, February 28 - March 1.
- MAYOR, F (1998). Ciência e poder hoje e amanhã. In MAYOR, F. & FORTI, A. (1998). *Ciência e poder*. Campinas: Papirus.
- MAYOR, F. & FORTI, A. (1998). *Ciência e poder*. Campinas: Papirus.
- MELO, J. M. M. S. de C. e MARCELINO, G. F. (1999). A experiência do Contrato de Gestão frente a cultura administrativa do Estado brasileiro. *Anais do 23 ENANPAD - Encontro Nacional da Associação Nacional do Programas de Pós-graduação em Administração*. Foz do Iguaçu: ANPAD.
- MOREIRA, D. A. (1994). *Reengenharia: dinâmica para a mudança*. São Paulo: Pioneira.
- MORIN, E. (1991). *Introdução ao pensamento complexo*. Lisboa: Instituto Piaget.
- _____. (1998). *O método 4: as idéias*. Porto Alegre: Sulina.
- MOSCA, G. & BOUTHOL, G. (1983). *História das doutrinas políticas: desde a antigüidade*. 6ed. Rio de Janeiro: Zahar/UnB.
- MOTTA, P. R. (1991). *Gestão contemporânea: a ciência e a arte de ser dirigente*. Rio de Janeiro: Record.
- MOURA, A. S. de (org.). (1989). *O Estado e as políticas públicas na transição democrática*. São Paulo: Vértice/Rev. dos Tribunais.
- NAKANO, Y, (1994). Globalização competitividade e novas regras de comércio mundial. In *Revista de Economia Política*. São Paulo: Nobel. v.14, n.56, p.7-28, out./dez.
- NICOLESCU, B. (1999a). A prática da Transdisciplinariedade. In *Anais do I Encontro Catalisador do CETRANS - Escola do Futuro - USP, Itatiba, abril de 1999*. Documento eletrônico HYPERLINK http://www.cetrans.futuro.usp/palestra_bassarab.htm.
- _____. (1999b). *O manifesto da Transdisciplinariedade*. São Paulo: Trion.

NIST - National Institut of Science and Tecnology (1999). A brief history of NIST. [on line]. Disponível na Internet via WWW.URL [http://www.nist.gov/public_affairs/](http://www.nist.gov/public_affairs/history.htm)

history.htm. Arquivo capturado em 12 de dezembro de 1999.

OSBORNE, D. & GAEBLER, T. (1994) *Reinventando o Governo*: como o espírito empreendedor está transformando o setor público. Brasília: MH Comunicação.

PAMPLONA, J. B.(1996). Comércio administrado na economia global. *Revista da ESPM*, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 37 - 46, nov. 96.

PASSADOR, J. L. (1.993) *Os sofreadores da rua*: estudo de caso da cooperativa de catadores de papel e papelão da Várzea do Glicério, São Paulo. São Paulo: EAESP/FGV, 150 p. Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação da EAESP/FGV, Área de Concentração: Administração e Planejamento Urbano.

PASSADOR, C. S. & PASSADOR, J. L. (1998a). Estudo de Caso do Laboratório Metrológico da ABSI - Ind. e Com. Ltda.: Metrologia Brasileira em Debate. In *Anais do Encontro Sul-americano de Metrologia - Metrosul*, Foz de Iguaçu, agosto de 1.998.

_____. (1998b). Os Passos e Descompassos da Metrologia Brasileira: Estudo de Caso do Laboratório Metrológico da ABSI - Ind. e Com. Ltda.. In *Anais I SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais/EAESP/FGV*, São Paulo, setembro de 1.998.

PETRAGLIA, I. C. (1999). *Edgard Moran*: A educação e a complexidade do ser e do saber. 3. ed. Petrópolis: Vozes.

PETRAS, J. (1997). Os fundamentos do neoliberalismo. In RAMPINELLI, W. J. & OURIQUES, N. D. (orgs.)(1997). *No fio da navalha*: crítica das reformas neoliberais de FHC. São Paulo: Xamã.

PIMENTA, C. C. (1998). *A reforma gerencial do Estado Brasileiro no contexto das grandes mudanças mundiais*. Texto apresentado na XIV reunião do grupo de especialistas do programa das Nações Unidas em Administração Pública e Finanças. Nova York, 4-8mai.

PRZEWORSKI, A. (1996). On the design of the State: a principal-agent perspctive. In *Seminário Reforma do Estado na América Latina e no Caribe*. Brasília, 16 a 17 de maio. *Paper mimeo*.

PEREIRA, O. (1984). *O que é teoria*. 3 ed. São Paulo: Brasiliense.

- PERROW, C. B. (1976). *Análise organizacional*. Um enfoque sociológico. São Paulo: Atlas.
- PREBISH, R. (1949). O desenvolvimento econômico da América Latina e seus principais problemas. *Revista Brasileira de Economia*. Rio de Janeiro, v.3, n.3, setembro.
- PTB - Physicalisch-Technische Bundesanstalt (1999). What is PTB? [on line]. Disponível na Internet via WWW.URL <http://www.ptb.de/english/welcome.html>. Arquivo capturado em 15 de dezembro de 1999.
- RAMPINELLI, W. J. & OURIQUES, N. D. (orgs.)(1997). *No fio da navalha: crítica das reformas neoliberais de FHC*. São Paulo: Xamã.
- RATTNER, H.(1978). Algumas considerações sobre as concepções da gestão tecnológica nas diversas teorias do desenvolvimento econômico. In *Revista de Administração de Empresas*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. 18(3): 9-15, jul./set.
- _____.(1979). *Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento*. São Paulo: Trabalho apresentado ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo, por ocasião de concurso de professor titular na disciplina Tecnologia e Desenvolvimento. Biblioteca EAESP/FGV.
- REIS, E. P. (1989). Política e políticas públicas na transição democrática. In MOURA, A. S. de (org.). (1989). *O Estado e as políticas públicas na transição democrática*. São Paulo: Vértice/Rev. dos Tribunais.
- ROBERTSON, R. (1992). *Globalization, social theory and global culture*. London:Sage.
- ROBINSON, J. (1981). *Desenvolvimento e subdesenvolvimento*. Rio de Janeiro: Zahar.
- RODRIGUES, A. M. (1978). *Operário, operária. Estudo exploratório sobre operariado industrial da Grande São Paulo*. São Paulo: Símbolo.
- RUIZ, J. A. (1996). *Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos*. 4 ed. São Paulo: Atlas.
- SABATIER, P. A. (1991). Toward better theories of the policy process. In *Political Science & Politics*, jun/91, p. 144-173.
- SABATIER, P. A. & JENKINS-SMITH H. C. (1993). *Policy change and learning: an advocacy coalition approach*. Boulder: Westview Press, 1993.

SANDRONI, P. (1996). *Dicionário de Administração e Finanças*. São Paulo: Best Seller.

_____. (org.) (1999). *Novíssimo dicionário de Economia*. São Paulo: Best Seller.

SANTOS, H. de C. & PAIXÃO, A. L. (1989). O álcool combustível e a pecuária de corte: fragmentação e porosidade no estado burocrático autoritário. In: MOURA, A. S. de (org.). (1989). *O Estado e as políticas públicas na transição democrática*. São Paulo: Vértice/Rev. dos Tribunais.

SANTOS, J. (1995). *O que é pós-moderno*. 14 ed. São Paulo: Brasiliense.

SCHUARTZMAN, S. (coord.) e outros (1995). *Ciência e tecnologia no Brasil: política industrial, mercado de trabalho e instituição de apoio*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

SENGE, P. M. (1990). *A quinta disciplina: arte, teoria e prática da organização de aprendizagem*. 7 ed. São Paulo: Best Seller.

SEVERINO, A. J. (1991). *Metodologia do trabalho científico*. 17ed. São Paulo: Cortez.

SILVEIRA, C. E. F. da (1999). Tecnologia e competitividade na economia brasileira. In COSTA, C. A. N. & ARRUDA, A. A. (orgs.) (1999). *Em busca do futuro: a competitividade no Brasil*. Rio de Janeiro: Campus.

SINGER, P. (1988). *Aprender economia*. 10ed. São Paulo: Brasiliense.

SISTEMA BRASILEIRO DA QUALIDADE. (1998). São Paulo: Revista Banas Controle da Qualidade. Edição especial, n. 4, ano IV, julho/1998.

SPINK, P.. Possibilidades técnicas e imperativos políticos em 70 anos de reforma administrativa. In BRESSER PEREIRA, L. C. & SPINK, P. (orgs.) (1998). *Reforma do Estado e administração pública gerencial*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

SROUR, R. H. (1978). Modos de produção: elementos da problemática. Rio de Janeiro: Graal. (Biblioteca de ciências sociais: coleção metodologia, v. 7).

TAUK, S. M. (org.) (1995). *Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*. 2 ed. São Paulo: Unesp.

TAVARES, M. da C. (1999). *Destruição não criadora: memórias de um mandato popular contra a recessão, o desemprego e a globalização subordinada*. Rio de Janeiro: Record

THIOLLENT, M. (1997). *Pesquisa-ação nas organizações*. São Paulo, Atlas.

TOMAZI, N. D. (1997). *Sociologia da Educação*. São Paulo: Atual

- TRAGTEMBERG, M. (1974). *Burocracia e ideologia*. São Paulo: Ática.
- _____. (1979). *A delinquência acadêmica: o poder sem saber e o saber sem poder*. São Paulo: Rumo.
- _____. (1980). *Administração, poder e ideologia*. São Paulo: Moraes.
- VASCONCELOS, E. (ed.)(1992). *Gerenciamento da tecnologia: um instrumento de competitividade industrial*. São Paulo: Edgard Blücher.
- VERGARA, S. C. (1998). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. 2ed. São Paulo: Atlas.
- VIANA, C. M. & BARROS, H. J. C. (1991). *Comentários ao Código de Proteção e Defesa do Consumidor*. Rio de Janeiro: Lumen Juris.
- VIEIRA, S. (1991). *Como escrever uma tese*. São Paulo: Pioneira.
- WALTON, M. (1990). *O método Deming de administração*. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva.
- WEATHERFORD, 1999). *A história do dinheiro*. 2.ed. São Paulo: Negócio.
- WILLIAMSON, J. (1994). *The political economy of policy reform*. Washington: Institute for International Economics.
- _____. (1996). The Washington Consensus revised. *Development Thinking and Practice Conference*. Washington: Inter American Development Bank. September.
- WITTMAN, D. A. (1999). *O mito do fracasso da democracia: por que as instituições políticas são eficientes*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- WOLFE, M. (1976). *Desenvolvimento: para que e para quem?* Rio de Janeiro: Paz e Terra. (Coleção: O Mundo Hoje, v. 11).

DEPOIMENTOS

1. AÉCIO BATISTA DE SOUZA. (2000) Presidente Rede Metrológica do Estado de São Paulo. *Depoimento* na cerimônia de posse do Conselho Consultivo da REMESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo/FIESP. São Paulo, SP, 14 de fevereiro. (transcrito).
2. ALESSANDRO DE SOUZA.(2000) Gerente do Laboratório de Pressão da ABSI Indústria e Comércio Ltda. e Presidente do Comitê Técnico de Pressão do

INMETRO/ CT-9. *Depoimento* nas dependências da ABSI Indústria e Comércio Ltda., São Paulo, SP, em 10 de janeiro.(Transcrito).

3. ALÍCIO BATISTA DE SOUZA. (2000). Diretor Presidente da ABSI Indústria e Comércio Ltda. *Depoimento* nas dependências da ABSI Indústria e Comércio Ltda., São Paulo, SP, em 10 de janeiro.(Transcrito).
4. DALTON OSWALDO BUCCELLI. (1999). Gerente Técnico da Fundação para o Prêmio Nacional da Qualidade/FPNQ. *Depoimento*. Congresso Regional de Qualidade/CERQ. São Paulo, 05 de dezembro. (Transcrito)
5. GIORGIO MOSCATI. (1999). Professor do Instituto de Física/IF da Universidade de São Paulo/USP e representante do Brasil no Comitê Internacional de Pesos e Medidas do BIPM. *Depoimento* no II Metrosul. Foz do Iguaçu, PR. 10 de agosto. (fita 2).
6. JOSÉ LUIZ GASCON. (1999) Gerente técnico da Balitek Instrumentos e Serviços Ltda. e 3º Vice - presidente da REMESP. *Depoimento* nas dependências da ABSI Indústria e Comércio Ltda.. São Paulo, SP, em 18 de novembro.(Transcrito).
7. JÚLIO CÉSAR FELIX. (1999) Diretor técnico do Instituto de Tecnologia do Paraná/TECPAR, Presidente da Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica Industrial/ABIPTI e ex-diretor da Diretoria de Metrologia Científica e Industrial/DIMCI/INMETRO. *Depoimento* no II Metrosul., Foz do Iguaçu, PR. 11 de agosto. (fita 3).
8. KLAUS NÖCKER. (1999). Gerente Geral da KNWaagen Balanças e Equipamentos de Precisão Ltda. *Depoimento* nas dependências da ABSI Indústria e Comércio Ltda., São Paulo, SP, em 18 de novembro.(Transcrito).
9. MANUEL FERNANDO LOUSADA SOARES. (1999) Técnico da Secretaria de Tecnologia Industrial/STI do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, membro do Grupo Executivo do PNM. *Depoimento* no II Metrosul. Foz do Iguaçu, PR. 09 de agosto. (fita 1).
10. MARCO ANTÔNIO ALBUQUERQUE DE ARAÚJO LIMA. (1999) Presidente do INMETRO. *Depoimento* no II Metrosul. Foz do Iguaçu, PR, 10 de agosto. (fita 2).
11. MARCUS CARVALHO FONSECA. (1999). Representante do Serviço Nacional da Indústria/SENAI no Grupo Técnico do PNM. *Depoimento* no II Metrosul. Foz do Iguaçu, PR. 09 de agosto. (fita 1).
12. MARGARETH ARAÚJO. (1999) Chefe do Laboratório Nacional para Metrologia de Radiações Ionizantes do IRD - Instituto de Radioproteção e Dosimetria, RJ. CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear. *Depoimento* no Seminário Internacional sobre Credenciamento de Laboratórios. Ministério do

Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/INMETRO, FIESP, São Paulo, SP. 22 de outubro. (Transcrito)

13. MAURÍCIO FROTA. (1999) Coordenador geral do Plano Nacional de Metrologia/PNM Presidente da Sociedade Brasileira de Metrologia/SBM, ex-diretor da Diretoria de Metrologia Científica e Industrial/DIMCI/INMETRO e ex-presidente do Sistema Inter-americano de Metrologia. *Depoimento* no II Metrosul. Foz do Iguaçu, PR. 11 de agosto. (fita 3).
14. MAURO MIAGUTI. (1999). Diretor de Tecnologia da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - DETEC/FIESP, Vice-presidente da Sociedade Brasileira de Metrologia/ SBM e 1º Vice-presidente da REMESP. *Depoimento* nas dependências da ABSI Indústria e Comércio Ltda., São Paulo, SP, em 18 de novembro.(Transcrito).
15. ROBERTO LUIZ DE LIMA GUIMARÃES. (1999). Diretor de Metrologia Legal do INMETRO e coordenador da Rede Nacional de Metrologia Legal. *Depoimento* no II Metrosul. Foz do Iguaçu, PR. 10 de agosto. (fita 2).
16. SÉRGIO R. CARVALHO. (1999). Bureau Veritas Quality International/BVQI, Gerente Regional de São Paulo. *Depoimento* Congresso Regional de Qualidade/CERQ. São Paulo, 05 de dezembro. (Transcrito).

REPORTAGENS E ENTREVISTAS EM PERIÓDICOS

INMETRO: importante papel na defesa do consumidor: criado em 1973, a partir do INPM-Instituto Nacional de Pesos e Medidas, O Inmetro - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial tem a responsabilidade de manter as unidades fundamentais de medida no Brasil, rastreando-as a padrões internacionais, sendo importante para que produtos e serviços nacionais tenham qualidade e atendam às exigências dos consumidores brasileiros. *In Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 48, mai/96, pp. 22-31.

Ipem: atento às irregularidades: o Ipem - Instituto de Pesos e Medidas do Estado de São Paulo vem regularmente fiscalizando pesos, medidas, volumes e comprimentos e, muito além das punições para os infratores, está buscando criar novas medidas para as denúncias, inclusive sugerindo alterações na legislação *In Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 56, jan/97, pp. 30-34.

Como capacitar os recursos humanos. *In Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 58, mar/97, pp. 18-24.

A Rede de Calibração acerta os ponteiros: o que o Inmetro está fazendo para agilizar credenciamento de laboratórios pela RBC e acabar com os problemas que estão

surgindo. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 60, mai/97, pp. 40-47.

A base tem pés de barro: falta planejamento no RH dos laboratórios. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 61, jun/97, p. 39.

A invasão das salas de aula: a ABNT pretende intensificar a aquisição de normas técnicas por parte de escolas e universidades brasileiras. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 61, jun/97, pp.84-86.

Para todos os efeitos, é a lei: o novo superintendente do INMETRO de São Paulo diz como os órgãos fiscalizadores fazem valer os direitos do cidadão. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 62, jul/97, pp. 36-38.

É preciso construir pontes no brasil: José Paulo Silveira diz que a qualidade na área pública não evoluiu na mesma velocidade que a área privada. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 66, nov/97, pp. 42-46.

Os rumos do setor e o seu impacto no país: o último congresso do Imeko deixou claro que a metrologia passa a ser assunto também da gestão de empresas competitivas. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 67, dez/97, pp. 89-98.

Por um padrão único de qualidade no país: surge a Rede Metrológica do Estado de São Paulo, para ajudar os laboratórios independentes a se credenciarem na RBC. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 68, jan/98, pp. 58-60.

Um parque só com tecnologia de ponta: Júlio Bueno diz que aposta tudo no Parque Tecnológico de Xerém para ajudar no desenvolvimento industrial do país. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 68, jan/98, pp. 58-60.

Gestão profissional precisa de poderes. Antônio Márcio Avellar, diretor geral da ABNT, explica porque implementou um novo modelo de administração na entidade. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 71, abr/98, pp. 28-32.

Tudo pelo social, sim, mas com qualidade: o Programa Brasil em Ação transforma o país num canteiro de obras e órgãos públicos adotam a qualidade como lema. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 71, abr/98, pp. 40-45.

O PBQP estende seus tentáculos: das exportações à produtividade industrial, das ciências e tecnologia ao cinema *made in Brazil*, um enorme conjunto de atividades passa a ser abrangido pelo programa com diretrizes e metas predefinidas. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 74, jul/98, pp. 52-56.

O vale quanto pesa é um lema no Ipem-SP. Adejair Cyro trigo diz que para o instituto não existe preço correto do produto se este não contiver quantidade certa. In *Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 75, jul/98, pp. 34-43.

O funcionário público não é um coitado: a ministra Cláudia Costin diz que o Estado deixa de tutelar o servidor, que se torna um profissional como outro qualquer. *In Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 77, out/98, pp. 40-50.

Em busca da qualidade mundial: com o reconhecimento do Inmetro pela EA, o sistema de calibração brasileiro começa a assumir dimensão internacional e estimula laboratórios independentes a ingressar na rede oficial. *In Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 77, out/98, pp. 52-56.

Declaração protege o mercado interno: documento pretende garantir produtos que não prejudicam a saúde ou a segurança do consumidor e o meio ambiente. *In Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 82, mar/99, pp. 32-35.

No Inmetro agora é o Marco: caberá ao novo presidente do Instituto dar continuidade e ao desenvolvimento da normalização e qualidade no país. *In Revista Banas Controle da Qualidade*. São Paulo, n. 90, nov/99, pp. 40-42.

PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS, SEMINÁRIOS E GRUPOS DE TRABALHO

1997. Membro do Comitê Brasileiro número 4 - Pressão / CB-4, da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. Presente em sete reuniões para revisão da norma NBR 14.105, presididas pelo Sr. Mário Larco (presidente atual Sr. Hélio Fukushima). São Paulo, SP.

1998, 29 de maio. Participante do I Encontro Brasileiro das Redes Estaduais de Metrologia para debater o Plano Nacional de Metrologia. Federação das Indústrias de Minas Gerais/FIEMIG, Secretaria de Estado de C & T e Rede Mineira de Metrologia. Belo Horizonte, MG.

1998, de 26 a 28 de março, Seminário Internacional: Sociedade e Reforma do Estado, promovido pelo Conselho da Reforma do Estado/Ministério da Administração Federal e Reforma do Estado - MARE, São Paulo, SP.

1.998, 03 a 06 de agosto. I Congresso Sul-americano de Metrologia - Metrosul. IPEM/PR, LAC/COPEL, TECPAR. Foz de Iguaçu, PR. (Texto apresentado PASSADOR, C. S. & PASSADOR, J. L. Estudo de caso do Laboratório Metrológico da ABSI - Ind. e Com. Ltda.: a metrologia brasileira em debate. *In Anais*).

1998, 22 de agosto. Reunião promovida pela Lemos Britto - Multimídia, Congressos e Feiras para a organização do Salão e Seminário de Metrologia - Qualidade Brasil. Com a participação de expositores fabricantes de instrumentação industrial e prestadores de serviços na área .

- 1998, 14 a 17 de setembro, Semana de Tecnologia Metrológica Industrial e Seminário de Metrologia e Certificação na Indústria organizado pelo Instituto de Metrologia, Qualidade e Produtividade Industrial - INMETRO e Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP/CIESP, São Bernardo do Campo, SP.
- 1.998, 24 e 25 setembro I SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Industriais / EAESP/Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP. (Texto apresentado PASSADOR, C. S. & PASSADOR, J. L. Os passos e descompassos da metrologia brasileira: estudo de caso do laboratório metrológico da ABSI - Ind. e Com. Ltda.. In *Anais*).
- 1.998, 14 a 17 de outubro. III Congresso Internacional del CLAD - Centro Latino-americano de Administração para o Desenvolvimento - sobre la Reforma do Estado y de la Administración Pública, Madrid, Espanha. (Texto apresentado PASSADOR, J. L. & PASSADOR, C. S. Estado Gerencial, Terceiro Setor e o Exercício da Cidadania. In *Anais* Documento eletrônico, site HYPERLINK <http://www.clad.org.ve/anales3/psc.html>).
- 1999, 24 de março. Seminário Barreiras Técnicas e Comércio Internacional: impactos e oportunidades para as empresas brasileiras. QSP- Centro de Qualidade, Segurança e Produtividade para o Brasil e América Latina. São Paulo, SP.
- 1.999, 09 a 11 de agosto. II Congresso Sul - americano de Metrologia - Metrosul'99. IPEM/PR, LAC/COPEL, TECPAR. Foz de Iguaçu, PR. (Texto apresentado: PASSADOR, J. L. & PASSADOR, C. S. Estado e metrologia: heranças de uma velha parceria. In *Anais*).
- 1999, 22 de outubro, Seminário Internacional sobre Credenciamento de Laboratórios. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior/INMETRO, FIESP, São Paulo, SP.
- 1999, 23 a 25 de outubro, Seminário Internacional Itaipu - EAESP/FGV "O papel da Universidade no fortalecimento do Terceiro Setor: unindo teoria e prática. EAESP/FGV, São Paulo, SP.
- 1999, 18 de novembro. Participação no programa televisivo de debates ABC Brasil, do Canal 45, com o tema Metrologia. São Caetano do Sul, SP
- 2000, 14 de fevereiro. Cerimônia de eleição e posse do Conselho Consultivo da Rede Metrológica do Estado de São Paulo - REMESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - FIESP. São Paulo, SP.

ANEXO 1

Resolução do CONMETRO que aprovou o PNM

MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA DO COMÉRCIO E DO TURISMO

RESOLUÇÃO N.º 03 DE 16 DE DEZEMBRO DE 1998.

O Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – CONMETRO, usando das atribuições que lhe confere o Artigo 3º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973,

Considerando a necessidade de promover o efetivo desenvolvimento da competitividade do setor produtivo brasileiro para sua inserção mais ampla no mercado internacional;

Considerando a importância da metrologia para viabilizar as ações do governo brasileiro relacionadas com as metas já estabelecidas para significativamente ampliar as exportações brasileiras;

Considerando a necessidade de fortalecer a atual infra-estrutura laboratorial brasileira para incrementar a qualidade e a produtividade de produtos e serviços que concorrem em mercados competitivos;

Considerando a importância de se aprimorar uma cultura metrológica que beneficie todos os segmentos da sociedade brasileira, como forma de desenvolver uma consciência nacional, preparando o cidadão para melhor imbuí-lo de seus direitos e deveres;

Considerando a necessidade de fortalecer a metrologia científica e industrial como instrumento de preservação da soberania nacional, notadamente nas áreas de tecnologia industrial básica;

Considerando a impostergável necessidade de adequar o atual sistema metrológico brasileiro às exigências internacionais, que preconizam a equivalência dos padrões nacionais de medida e dos certificados de calibração emitidos pelos Laboratórios Nacionais de Metrologia, suprimindo, inclusive, lacunas críticas hoje não atendidas da metrologia brasileira;

Considerando a conveniência e a oportunidade de se promover a atualização do atual sistema de metrologia legal, notadamente nos aspectos relacionados ao controle metrológico nas áreas da saúde da incolumidade das pessoas, do meio ambiente e da defesa do consumidor, e também, para viabilizar formas alternativas mais eficientes do referido controle metrológico, resolve:

Art. 1º - Aprovar e recomendar o Plano Nacional de Metrologia (PNM) como estratégico instrumento da política metrológica brasileira e como referência para o planejamento das atividades da metrologia e de suas áreas correlatas, subsidiando as ações de fomento e a tomada de decisões pelas diferentes entidades envolvidas com o setor público e privado.

Art.2º - Recomendar que a execução do Plano Nacional de Metrologia se dê na forma de Programas e Projetos explicitando –se as metas e os indicadores de acompanhamento, informando periodicamente o andamento do PNM ao CONMETRO.

Art. 3º - Delegar ao Comitê Brasileiro de Metrologia (CBM) a incumbência de acompanhar e avaliar a implementação do PNM.

Art. 4º - Delegar ao INMETRO a Coordenação Executiva do PNM a qual deverá ser conduzida em articulação com o CBM.

Art. 5º - Publicar esta Resolução no Diário Oficial da União, quando iniciar-se a sua vigência.

JOSÉ BOTAFOGO GONÇALVES

Presidente do CONMETRO

(Publicado no DOU Seção I, N.º 251, em 31 de dezembro de 1998)

Relação dos participantes do PNM:

Membros do Comitê Brasileiro de Metrologia -CBM: Pedro Buzatto Costa, Presidente do CBM (ABIMAQ/SINDIMAQ); José Joaquim Vinge, Secretário Executivo do CBM (DIMCI/INMETRO); Adejayr Ciro Trigo (RNML/ IPEM-SP); Carlos Alberto Leão (SENAI/GPGE/TIB); Carlos Vogt (UNIEMP/CONACRE); Giorgio Moscati (CIPM/BIPM); Jorge de Paula Costa Ávila (FINEP); James Henrique Macedo (CNPq); Júlio César Félix (ABIPIT); Léo S. Bick (ABIA); Flávio Siniscalchi (ANPEI); Mauro Osório da Silva (Fórum da Secretaria de C&T); Miriam Machado Zitz (SEBRAE Nacional); Moyzès Zindeluk (ABC); Murilo Araújo (CNI); Reinaldo Dias Ferraz de Souza (MCT); Roberto Luiz de Lima Guimarães (DIMEL/INMETRO); Sezifredo Paulo Alves Paz (IDEC).

Grupo Executivo do Plano Nacional de Metrologia (março a novembro de 1998): Aldo Cordeiro Dutra, INMETRO; Carlos Alberto Schneider, CERTI/UFSC; Jorge M. Elian Saffar, CETEC; Juarez Távora Veado, IBQN; Júlio César Félix, ABIPTI; Léa Contier de Freitas, INMETRO; Manuel Fernando Lousada Soares, STI/MICT; Marcus Carvalho Fonseca, SENAI; Maurício Nogueira Frota, INMETRO; Reinaldo Dias Ferraz de Souza, MCT e TIB/PADCT

Coordenação do Plano Nacional de Metrologia (março a novembro de 1998): Coordenador Geral. Prof. Maurício Nogueira Frota, INMETRO; Coordenador do Grupo Executivo. Prof. Carlos Alberto Schneider, CERTI/UFSC; Secretário Executivo. Dr. Aldo Cordeiro Dutra, INMETRO.

Subcomitê de Programação da Implementação do PNM: Júlio César Félix, ABIPTI; Pedro Buzatto Costa, Presidente do CBM; José Joaquim Vinge, Secretário Executivo do CBM; Roberto Luiz de Lima Guimarães, INMETRO; Aécio Batista de Souza, REMESP; Marcus Carvalho Fonseca, SENAI; Reinaldo Dias Ferraz de Souza, MCT e TIB/PADCT; Carlos Alberto Schneider, CERTI/UFSC; Manuel Fernando Lousada Soares, STI/MIDIC; Léa Contier de Freitas, INMETRO; Leonardas Mitrulis, ABIMAQ/SINDIMAQ.

Colaboradores: Elisabete A. de Nadai Fernandes, CENA/USP (março de 1998); Estefânia M. L. Sanchez, INMETRO (março de 1998); Giorgio Moscati, USP e CIPM/BIPM (março de 1998 e setembro de 1999); Günther Pfeiffer, CERTI/UFSC (março de 1998); Ignacio Lira, Sociedade Chilena de Metrologia (março de 1998); Kim Carneiro, Consultor Internacional/EUROMET (março de 1998); Margareth Maria de Araújo, IRD/LNM, (março de 1998); Peter Bode, Consultor Internacional, Delft University (março de 1998); Maurício Martinelli, INMETRO (setembro de 1999); João Carlos Antunes de Souza, INMETRO (setembro de 1999); Maurício Araújo de Soares, INMETRO (setembro de 1999).

Consultor para elaboração do Elenco de Projetos e redação do Sumário Executivo: Júlio Mourão, JM Prospectiva e Planejamento.

Documentos de referência (Todo o acervo documental de referência encontra-se à disposição do público no site HYPERLINK <http://www.inmetro.gov.br>)

Documento de Referência PNM-1. *Tendências Macroeconômicas da Indústria Brasileira*, KUPFER, David S. & STUDART, Rogério, Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ), Estabelece a base macroeconômica do Plano e atualiza informações do Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira (1993), ampliando-o para os setores da Agricultura e de Serviços, 08 de setembro de 1998.

Documento de Referência PNM-2. *Metrology: International Trends*, CARNEIRO, Kim, Este trabalho reflete outros documentos de referência encomendados pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) e pela Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML) e a experiência do consultor como presidente da EUROMET e dirigente do Instituto Dinamarquês de Metrologia, Danish Institute for Fundamental Metrology (DFM), Copenhagen, Dinamarca, 15 de outubro de 1998.

Documento de Referência PNM-3. *Relevância Econômica e Social da Metrologia*. DIAS, José Luciano de Mattos & FROTA, Maurício Nogueira. Elaborado com base em estudos de caso mundiais, notadamente do NIST/EUA, NPL/Reino Unido e PTB/Alemanha, que analisam impactos econômicos e sociais da metrologia. Adicionalmente à experiência própria dos autores, o trabalho reflete também a participação brasileira no congresso mundial *The role of metrology in economic and social development*, realizado em Braunschweig, Alemanha, no período de 15 a 19 de junho de 1998. Trabalho concluído em 12 de outubro de 1998.

Documento de Referência PNM-4. *Análise Crítica e Planejamento do Laboratório Nacional de Metrologia (LNM)*, Equipe do LNM. Elaborado com base no Workshop Interno do LNM (Xerém, 1/set/98), no Workshop Externo de Planejamento do LNM (Rio de Janeiro, 10/set/98) e no trabalho conduzido pelos chefes de divisão do Laboratório Nacional de Metrologia (LNM), sob a orientação de planejamento estratégico da MACROPLAN, que consolidou o documento final em 20 de outubro de 1998.

Documento de Referência PNM-5. *Impacto Setorial de Serviços Metrológicos na Economia Brasileira*: Instrumento para Tomada de Decisão, FREITAS, Léa Contier de & MELO, Luiz Martins de, respectivamente, chefe da Divisão de Metrologia Mecânica do LNM/INMETRO e pesquisador do Instituto de Economia da UFRJ. Estudo elaborado com base em metodologia própria desenvolvida pelo National Physical Laboratory (NPL/Reino Unido), dados produzidos pelo Documento de Referência PNM-1 e subsídios de um Workshop de especialistas (Rio de Janeiro, 9/set/98), que o validou. O workshop contou com a orientação de planejamento estratégico da MACROPLAN. Documento concluído em 18 de outubro de 1998.

Documento de Referência PNM-6. *Análise Crítica e Planejamento da Infra-estrutura Laboratorial Brasileira*, Equipe do Departamento Nacional do SENAI e do INMETRO, Coordenação de FONSECA, Marcus Carvalho (SENAI). O documento beneficiou-se do sistema de informação das Divisões de Credenciamento de Laboratórios do INMETRO, pesquisa internacional conduzida pela DICRE/INMETRO junto a organismos credenciadores de outro País, e de pesquisa nacional coordenada pelo SENAI, que contou, no âmbito regional, com a colaboração das Redes Estaduais de Metrologia, Rio de Janeiro, RJ, 20 de outubro de 1998.

Documento de Referência PNM-7. *Contribuição ao PNM para a Área de Acústica e Vibrações* ZINDELUK, Moysés; TENENBAUM, Roberto A.; RIPPER Netto, Arthur Palmeira; AZEVEDO, José Augusto J. & ARAÚJO, Marco Antônio Nabuco de. Diagnóstico elaborado por pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal do Rio de Janeiro e por pesquisadores da Divisão de Metrologia Acústica e de Vibrações do Laboratório Nacional de Metrologia (LNM/INMETRO), com base no I Simpósio de Metrologia e Normalização em Acústica e Vibrações do MERCOSUL, realizado em Florianópolis, SC, de 5 a 8 de abril de 1998, documento consolidado em agosto de 1998.

Documento de Referência PNM-8. *Custos Associados e Benefícios do Credenciamento de Laboratórios*, ATALLA, Roberto Salim; SOUZA, João Carlos A. e FROTA, Maurício Nogueira (Equipe da DIMCI/INMETRO). Documento desenvolvido para a Campanha Laboratório Credenciado, coordenada pela Divisão de Credenciamento de Laboratórios de Calibração do INMETRO, . Documento publicado como instrumento de Campanha de Credenciamento em 18 de outubro de 1998.

Documento de Referência PNM-9. *Condicionantes da Formação da Cultura Metrológica*, SAFFAR, Jorge M. Eliar. Elaborado com base em trabalho de grupo de

especialistas em metrologia e representantes de centros formadores de RH, 20 de outubro de 1998.

Documento de Referência PNM-10. *Análise Crítica e Planejamento do Sistema de Metrologia Legal*. Estudo elaborado a partir do planejamento da metrologia legal no País, realizado no âmbito da Rede Nacional de Metrologia Legal (RNML), discutido e validado em sessão dedicada ao PNM no Workshop da RNML, Belo Horizonte, MG, em 23 de setembro de 1998. O sumário executivo para incorporação no documento conclusivo do PNM foi coordenado conjuntamente por GUIMARÃES, Roberto Luiz de Lima, diretor de Metrologia Legal do INMETRO, e por FELIX, Júlio César, diretor técnico do TECPAR e presidente da Associação Brasileira dos Institutos de Pesquisa Tecnológica (ABIPTI), 20 de outubro de 1998.

Documento de Referência PNM-11. *NIST-INMETRO, National Metrology Laboratories: International Benchmark Report*. Diagnóstico coordenado pelo National Institute of Standards and Technology (NIST/USA) para comparar a capacidade de medição dos Laboratórios Nacionais de Metrologia dos Estados Unidos, Brasil, Japão e Alemanha, como estratégia de sensibilizar o Congresso Americano para a orçamentação do NIST. O Documento de Referência refere-se à Separata NIST-LNM/INMETRO, do Documento Final em fase de publicação pelo NIST, 20 de outubro de 1998.

Documento de Referência PNM-12. *Documento Básico do Programa Brasileiro para Formação e Capacitação de Recursos Humanos em Metrologia (Programa RH-Metrologia)*. O Programa já mereceu apoio financeiro da Fase II do TIB/PADCT, recursos dos seus instituidores (INMETRO/MICT, CAPES/MEC e CNPq/MCT) e aguarda as recomendações do PNM para definir o planejamento da sua continuidade. Documento publicado em outubro de 1998.

Documento de Referência PNM-13. *Brazilian Measurement Standards and their International Traceability*. Sistema de informação relativo à infra-estrutura de medição e lógica de disseminação da rastreabilidade no Brasil, sob a responsabilidade do Laboratório Nacional de Metrologia (LNM/Brasil). Trabalho elaborado pela Diretoria de Metrologia Científica e Industrial do INMETRO para consubstanciar o pleito brasileiro de reconhecimento internacional do sistema de credenciamento de laboratórios de calibração no Brasil.

Documentos setoriais (elaborados em reuniões e work shops realizados principalmente no INMETRO. Título, autores e instituições de origem)

1.Demandas Críticas da Metrologia no Setor de Energia Elétrica. Sérgio de Oliveira Frontin (Aneel). Colaboradores: Luiz Carlos Gomes dos Santos (Inmetro); Ary D'Ajuz (Eletronorte); Marco Antonio Abi Ramia (Furnas); José Olímpio de Oliveira Neto (Furnas); Alcides Lyra Lopes (Eletrobrás); José Ernesto de Souza Vieites (Eletrobrás); Tristão Araripe (Eletrobrás); José Pinheiro Santos Tanure (Aneel); José Simões Neto (Aneel); Herivelto de Souza Bronzeado (Chesf); Marcelo Appel da Silva (Cepel); João de Moraes M. Neto (Cepel); Silvia Helena Menezes Pires (Cepel); Orsino Oliveira Filho

(Cepel); Ednardo D'Avila Melo (Consultor); Márcio Szechtman (Consultor); José Roberto Medeiros (Consultor).

2. *Demandas Metrológicas na Área Aeronáutica e Espacial*. Silomar Cavalcanti Godinho (CTA); José R. dos Santos Pinheiro (CTA); Antonio Carlos Bassi (CTA); Nelson Siqueira S. Filho (CTA); João Evangelista dos Santos (CTA).

3. *Demandas de Metrologia na Área do Meio Ambiente*. José Goldemberg (USP); Giorgio Moscati (USP).

4. *Demandas de Metrologia na Agricultura* Elisabete A. De Nadai Fernandes (USP).

5. *Metrologia no Setor da Saúde*. Antonio Fernando Catelli Infantosi (UFRJ); Newton Wiederhecker (Ministério da Saúde, MS); Cezar Luciano Cavalcante de Oliveira (MG); Roberto Macoto Ichinose (UFRJ).

6. *Metrologia e Sociedade*. Juarez Távora Veado (IBQN); Maurício Nogueira Frota (Inmetro).

7. *Áreas Críticas de Metrologia no Setor de Autopeças*. Ali El Hage (Sindipeças). Colaboradores: Benedito Álvaro Margadona (Bosch Freios); Roberto Nivaldo (Bosch Freios); Cláudio César de Gouveia Sahad (Ciamet); Diógenes de Souza Bido (Combustol); Rui Raposo Pimentel (Ciamet); Sérgio Luiz Junqueira Lima (Sogefi).

8. *Demanda Metrológica na Área das Telecomunicações*. Luiz Costa da Silva (PUC-Rio).

9. *A Metrologia na Educação e na Pesquisa*. Luiz Carlos Scavarda do Carmo (PUC-Rio).

10. *A Metrologia e a Indústria de Bens de Capital*. Antônio Rodrigues Galego (Abimaq).

11. *Metrologia nas Forças Armadas*. Roberto Aiex (Instituto Militar de Engenharia - IME); Amaury Bordallo da Cruz (IME)

12. *Demandas de Metrologia no Setor de Gás Natural*. Marcelo Vertis (Gaspetro).

