

## A implementação do Inmetro no Brasil da década de 1970: soberania, política desenvolvimentista e apoio alemão

### *The implementation of Inmetro in the Brazilian 1970s: sovereignty, developmentalist policy and German support*

Aline de Oliveira Coelho | Universidade de Coimbra e Inmetro

[aline.ocoelho@gmail.com](mailto:aline.ocoelho@gmail.com)

<http://orcid.org/0000-0001-6799-2647>

**RESUMO** O Inmetro foi criado para atender à crescente industrialização do Brasil, impulsionada por novas políticas industriais e desenvolvimentistas, e substituir o então Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM). O Acordo Nuclear Brasil-Alemanha (1975) é considerado também grande propulsor desse processo, que contou com a parceria do instituto de metrologia da Alemanha, o PTB. Os parceiros europeus forneceram recursos humanos, financeiros e conhecimento, por meio do Projeto Criptônio. A relação entre os institutos foi estabelecida décadas antes e consolidou-se nos anos 1970 e 1980, conforme podemos demonstrar por meio de documentos, fotografias e depoimentos, numa parceria que perdura até os dias atuais.

**Palavras-chave:** metrologia – Inmetro – cooperação internacional – Brasil – Alemanha.

**ABSTRACT** *Inmetro was established to replace the then Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM) and to assist Brazil's growing industrialization, driven by new industrial and development policies. The Brazil-Germany Nuclear Agreement (1975) is also considered a major driver of this process, which relied on the partnership with the German metrology institute, the PTB. The Europeans provided human and financial resources and knowledge through the Krypton Project. The relationship between the institutes started centuries before and was consolidated in the 1970s and 1980s, as we can demonstrate through documents, photographs, and testimonies, in a partnership that continues to this day.*

**Keywords:** *metrology – Inmetro – international cooperation – Brazil – Germany.*

## Introdução

Quase a totalidade dos países conta com um instituto “guardião” de seus pesos e medidas, o instituto nacional de metrologia (INM). O do Brasil é o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, o Inmetro, fundado em 1973. Para entender o processo de implementação de um INM, é importante compreender o contexto social e econômico da época da sua fundação, assim como os agentes que proveram meios para essa empreitada.

No que diz respeito ao avanço tecnológico no Brasil, Chaves e Shellard (2005) defendem que é essencial questionar a visão comum de que fatores culturais profundamente enraizados sejam os principais responsáveis pela relativa falta de predisposição da sociedade brasileira para inovações tecnológicas. Na realidade, os padrões observados na nossa indústria seriam herança das políticas governamentais adotadas desde o início do período de industrialização do país, no período pós-Segunda Guerra Mundial.

A busca por um desenvolvimento acelerado do Brasil na década de 1950, por sua vez, levou, na maioria dos casos, à adoção de pacotes tecnológicos estrangeiros, que ofereciam pouco espaço para o estratégico desenvolvimento de conhecimento próprio pelas então jovens empresas brasileiras. A facilidade excessiva para a importação de tecnologia teria, inclusive, desestimulado o desenvolvimento tecnológico brasileiro na época – pois, em situações em que o país não encontrou tecnologia disponível para importação, ele conseguiu desenvolvê-la internamente de maneira eficaz e ágil. Um exemplo foi a indústria agrícola: o país teve que desenvolver tecnologias adaptadas às características de seu solo e clima, obtendo resultados extremamente positivos.

No campo da metrologia (a ciência das medições), essencial para o desenvolvimento de indústrias com tecnologia de ponta, a Europa ainda era a grande referência para os demais continentes. Tradicionalmente, seus países estiveram à frente das grandes decisões relativas aos pesos e medidas, como o Sistema Métrico Decimal (final do século XVIII) e o Sistema Internacional de Unidades (SI, 1960). Lá também fica a sede do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), criado em 1889, na França, estabelecido para preservar os padrões internacionais de unidades entre seus membros. Entre os INMs mais antigos (e atuantes) do grupo, podemos destacar os da Alemanha (1887), do Reino Unido (1900) e dos Estados Unidos (1901).

Desses, merece nota a parceria entre Inmetro e o Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) da Alemanha, instituição que forneceu treinamento, equipamentos e bolsas de pesquisas para os futuros metrologistas brasileiros. O PTB é um dos primeiros institutos de metrologia do mundo e, ainda hoje, referência para a metrologia de muitos países, como o Brasil. A cooperação entre o PTB e a metrologia brasileira começou oficialmente em 1967 (Kellermann, 2019). Essa relação, no entanto, foi estabelecida séculos antes: um dos primeiros documentos encontrados sobre a relação metrológica entre Inmetro e Alemanha é um recibo do final do século XIX, seguido por correspondência do início do século XX. Entre eles, uma ficha, em alemão, com referências bibliográficas na área de metrologia no Brasil (Coelho, 2020).

Nos anos 1970, o Brasil era embalado pelo I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I PBDCT, 1973) e pela implementação de diversas indústrias, com destaque para a nuclear, impulsionada pelo Acordo Nuclear Brasil-Alemanha (1975). Nesse contexto, fazia sentido investir no projeto de um instituto de metrologia que atendesse a essa crescente demanda,

utilizando o que de melhor existisse nos seus pares internacionais e que servisse, assim, de referência dentro da América do Sul. Esse instituto, o Inmetro, apesar de legalmente criado em 1973, só viria a ser efetivamente instalado após alguns anos (e percalços).

Vamos também explorar a importância, em meados da década de 1970, do Projeto Criptônio – de seleção, recrutamento e treinamento de técnicos para suprir a necessidade de recursos humanos especializados em metrologia – para os laboratórios do Inmetro, que estava em processo de implementação no estado do Rio de Janeiro. Havia escassez de especialistas no Brasil e um grupo de instituições internacionais colaborou com *expertise* e recursos (Filho; Nogueira; Lourenço-Japor, 1972). Essa jornada será dissecada nas seções a seguir.

## A metrologia no Brasil

Entre as décadas de 1950 e 1980, a indústria brasileira desempenhou papel de destaque no crescimento econômico do país, especialmente nas áreas relacionadas à química e à metalme-cânica. O impulso concedido à atividade industrial teve impacto direto no campo da metrologia. Antes disso, a abordagem da ciência das medições ainda possuía caráter mais voltado para a fiscalização do que para a perspectiva científica.

Desde o início do século XX, diversos estados brasileiros buscavam se organizar nesse sentido, principalmente devido à presença de indústrias em seus territórios. Havia iniciativas isoladas para implementar uma legislação metrológica no Brasil, que culminou, em 1938, com o Decreto n. 592, de âmbito federal. Ele criou a Divisão de Metrologia do Instituto Nacional de Tecnologia, em 1938, que representava um avanço significativo na organização das questões relacionadas aos pesos e medidas.

A repercussão, entretanto, não foi a esperada, dada a impotência do Estado em controlar um território tão vasto. Além disso, a estrutura de execução, fiscalização e disseminação era totalmente descentralizada e as entidades, desvinculadas. A regulamentação da legislação metrológica formalizada pelo Decreto n. 592/38 aconteceu no ano seguinte, pelo Decreto n. 4257, de 6 de junho de 1939, que definia, por exemplo, o sistema legal de unidades de medição com o sistema métrico decimal e os tipos-padrões legais das unidades de medida (Filho, Nogueira e Lourenço-Japor, 1972).



**Figura 1:** Getúlio Vargas visita o INT no final da década de 1930

Fonte: Revista Inovativa, ano 3, n. 16, p. 3, set.-out. 2016.

Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Já em Brasília, a partir do dia 21, foram realizadas visitas à Embaixada da Alemanha e reuniões com representantes da STI/MIC e a presidência do Inmetro, representados pelo secretário do STI, José Israel Vargas, e o presidente do Inmetro, Fernando Simões Souto. No Campus de Laboratórios, a programação de áreas/ laboratórios a visitar era:

- Metrologia dimensional;
- Massa, força e pressão;
- Temperatura;
- Volume e massa específica;
- Medições elétricas;
- Energia, potência e transformação;
- Acústica;
- Ótica;
- Serviços de calibração

Além disso, Dieter Kind participou, nos dias 27 e 28 de maio, da Conferência do Conselho Internacional de Grandes Sistemas Elétricos (Cigre). Na manhã do dia 29 do mesmo mês, antes de seguir para Foz do Iguaçu, no Paraná, sul do Brasil, Kind ainda encontrou tempo para visitar o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel). Vale ressaltar que a programação da viagem subsequente, marcada para o dia 30 de julho, incluiu uma visita à Usina Hidrelétrica de Itaipu, no Paraná, e um breve retorno ao Rio de Janeiro para outra reunião no Cepel, já no dia 1º de junho. Esses eventos demonstram que o tema central dessa missão era a “energia elétrica”.

Segundo o instituto europeu (PTB Information Office, 2001), entre 1968 e 1994, o governo alemão investiu nove milhões de marcos (cerca de € 2,6 milhões)<sup>4</sup> nessa parceria.

## **Década de 1970: um novo fôlego no Brasil**

Durante os anos 1970, o Brasil passou por mudanças de grande importância no âmbito econômico e industrial, proporcionando um ambiente propício para a criação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Vários fatores contribuíram para essa iniciativa, mas um marco relevante foi a implementação de uma nova política industrial durante essa década, visando impulsionar o desenvolvimento econômico e tecnológico do país. Foram estabelecidas estratégias para fortalecer a indústria nacional e promover a inovação. Nesse contexto, em 1972, foi criada a Secretaria de Tecnologia Industrial (STI), que passou a desempenhar papel fundamental na coordenação de ações para o avanço tecnológico no país.

Além disso, o I Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (I PBDCT), lançado em 1973, representou investimento significativo de US\$ 77 milhões, a serem aplicados ao longo de dois anos. Esses recursos viabilizaram a promoção de pesquisas científicas e tecnológicas, bem como o desenvolvimento de infraestrutura e a capacitação de recursos humanos. É importante apontar o crescimento do orçamento do Inmetro durante esse período, que passou de US\$ 114.395,79, em 1963, para o pico de US\$ 1.041.093,25, em 1970. Em 1973, o orçamento foi

4 Disponível em: [https://pt.coinmill.com/DEM\\_EUR.html#DEM=9000000](https://pt.coinmill.com/DEM_EUR.html#DEM=9000000). Acesso em: 9 jul. 2019.

Segundo Dias (1998), os padrões primários nacionais obedeceriam às normas e convenções internacionais e, pelo menos o metro e o quilograma-padrão deveriam ser sancionados por decreto do governo federal e depositados nas instalações do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) (Figura 1) no bairro da Saúde, no Centro do Rio de Janeiro. Já os padrões secundários e terciários teriam suas especificações determinadas pelos cientistas do INT, na seção denominada Departamento de Metrologia. Finalmente, os instrumentos de medição teriam sua aprovação sujeita a critérios de precisão e confiabilidade, além da capacidade de impedir fraudes.

Com isso, foram extintas a Divisão de Metrologia do INT e a Comissão de Metrologia (que fora criada por meio do Decreto-Lei n. 592, de 1938). O INT manteve suas atribuições voltadas à pesquisa tecnológica, desvinculando-se das atividades de metrologia. A reestruturação do Ministério da Indústria e Comércio, conforme estabelecido pela Lei n. 4.048, em 1961, resultou na criação do Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM), órgão mais centralizado e específico para a demanda crescente em relação a pesos e medidas. Ele foi formalizado pelo Decreto n. 533/62,<sup>1</sup> e tinha, por finalidade:

No plano técnico:

- Supervisionar, orientar e coordenar as autoridades e órgãos públicos responsáveis pela execução das atividades metrológicas em todo o país.
- Emitir normas complementares necessárias para a implementação das leis e regulamentos metrológicos.
- Resolver dúvidas na aplicação das leis e regulamentos metrológicos.
- Colaborar com órgãos governamentais e organizações internacionais de metrologia.
- Adquirir, manter e aferir os padrões de medida nacionais.
- Definir e aprovar as especificações dos modelos de medidas e instrumentos de medição.
- Realizar exames e aferições em medidas e instrumentos de medição.
- No plano administrativo:
  - Corrigir falhas ou deficiências nos serviços metrológicos em todo o país.
  - Tomar medidas administrativas para cumprir as atribuições conferidas pelo Decreto-Lei.
- No plano cultural e educativo:
  - Promover estudos, reuniões e publicações relacionados à metrologia.
  - Ministrando cursos de formação em metrologia, em conformidade com a legislação aplicável.

Para exercer essas atividades, o INPM contava com duas divisões:

- A Divisão de Pesos: composta por duas seções de natureza técnica – a de mensuração de massas e a de termometria; além de outras para assuntos legais e regulatórios.
- A Divisão de Medidas: dividida em três seções de natureza técnica: medidas de comprimento, medição de volumes e medidas elétricas. A essas, se agregavam as de desenho e oficina.

1 Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decmin/1960-1969/decretodoconselhodeministros-533-23-janeiro-1962-356138-norma-pe.html>. Acesso em: 14 jul. 2023.

É interessante observar que o INPM apresentava uma estrutura organizacional abrangente, incluindo uma seção dedicada à inovação e ao treinamento metrológico, biblioteca e área de divulgação. Em uma sequência de medidas progressivas, em 22 de novembro de 1963, o então presidente do Brasil, João Goulart, promulgou o Decreto n. 52.916 (Brasil, 1963), que regulamentava o uso do sistema métrico decimal no comércio e na indústria. De acordo com uma reportagem do jornal *Última Hora*, publicada no dia seguinte (Figura 2), tal medida exigia que os fabricantes e comerciantes explicitassem nas embalagens as quantidades de produtos “sempre nas unidades legais vigentes no país, para que vendedor e comprador saibam o que estão vendendo e comprando”.

O Decreto n. 52.916 também estabelecia diretrizes específicas para diferentes categorias de produtos, como medicamentos, detergentes, derivados de carne e leite, bebidas, couro, além de embalagens e recipientes de vidro para bebidas. Além disso, determinava prazos para a implementação das medidas. Por exemplo, a partir de 1º de abril do ano seguinte, o tamanho dos televisores deveria ser expresso em centímetros cúbicos, em vez de polegadas. Da mesma forma, a capacidade dos refrigeradores deveria ser indicada em litros, não mais em pés cúbicos. A partir de julho, expressões como “tamanho médio, gigante, peso-base”, entre outras, estariam proibidas.



Fig. 2: Reportagem do jornal *Última Hora*, de 23 nov. 1963, notícia a regulamentação do uso do sistema métrico decimal  
Fonte: Hemeroteca Digital Brasileira<sup>2</sup>.

Uma prática bem-sucedida adotada nesse período, e que continua até os dias atuais, são as Convenções Nacionais de Pesos e Medidas, que reuniam representantes do INPM e de órgãos metrológicos dos estados e municípios brasileiros. Esses eventos tinham como objetivo divulgar e implementar a nova legislação, além de promover o desenvolvimento harmonioso dos órgãos estaduais, abordando temas relacionados ao aprimoramento das atividades de fiscalização.

2 Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/docreader.aspx?bib=765147&pesq=INPM&pagfis=5497>. Acesso em: 25 nov. 2023.

Em “Os mercados medidos: a construção da tecnologia industrial básica no Brasil”, José Luciano Dias (1998) aponta que o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) teve dificuldades em se adaptar às necessidades das indústrias emergentes do Brasil, enquanto o Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM), com foco em metrologia, teve mais êxito. De certa forma, isso se daria pois suas iniciativas de expansão e modernização foram diretamente influenciadas pela cooperação com o PTB da Alemanha, desde a década de 1960. A parceria não apenas envolveu insumos e treinamento de pessoal, mas também forneceu aos técnicos brasileiros *insights* valiosos sobre a organização dos serviços de metrologia.

Por exemplo, em maio de 1971, um grupo de trabalho foi estabelecido para elaborar um relatório abordando os desafios e impactos relacionados ao avanço da normalização e metrologia no país, bem como as medidas necessárias para superá-los. Os principais pontos ressaltados no relatório incluíam a falta de conscientização nas empresas sobre os benefícios econômicos da padronização de produtos e processos; a carência de profissionais qualificados no setor; a necessidade de um laboratório metrológico de alto nível no Brasil; e a criação de uma rede de suporte e serviços acessíveis para empresas privadas.

## **PTB da Alemanha: parceiro e modelo na implementação do Inmetro**

Em metrologia, além do BIPM, o Inmetro possui acordos de cooperação com mais de 44 países ao redor do mundo (Coelho, 2020). Essas parcerias internacionais são estabelecidas com nações como Alemanha, EUA, Portugal, Reino Unido, China, Austrália, Japão, Moçambique, Argentina, Colômbia, Canadá, Venezuela, França, entre outras.

No caso dos INMs, esses acordos de cooperação têm, por padrão, o objetivo geral de criar uma base científica e tecnológica em metrologia científica e industrial, além de outras áreas avançadas. À medida que surgem novos projetos, são assinados compromissos auxiliares, com objetivos específicos. O Brasil e o PTB da Alemanha têm acordo de cooperação formal desde 1967 (Kellermann, 2019), antes mesmo de o Inmetro ser criado (1973), ainda com o INPM. Sua parceria científica e tecnológica se concentra nos seguintes campos: metrologia científica e industrial, incluindo metrologia química, metrologia aplicada às ciências da vida e outras áreas avançadas da metrologia; metrologia legal; desenvolvimento da infraestrutura da qualidade; trabalhos de pesquisa conjunta com vistas ao desenvolvimento e implementação de novos métodos e procedimentos, principalmente para aqueles aplicados nas áreas da saúde, da segurança e do meio ambiente; cooperação em avaliação da conformidade.

Em pesquisa nos arquivos do PTB, um dos primeiros documentos encontrados sobre a relação metrológica entre os países é (parte de) um recibo (Figura 3) de encomenda de cópias de quatro instrumentos entre o governo do Brasil, representado pelo diplomata César Sauvan Vianna de Lima, e a empresa alemã Elster Berlin (Coelho, 2020). Apesar de a data não estar legível, nem o anexo com as descrições dos documentos, verificamos, nos anais do Museu Histórico Nacional, que Vianna de Lima serviu na Alemanha entre 1871 e 1890,<sup>3</sup> o que pode ser uma pista desse período.

3 Disponível em: <http://docvirt.com/docreader.net/DocReader.aspx?bib=mhn&pagfis=12695>. Acesso em: 8 jul. 2019.

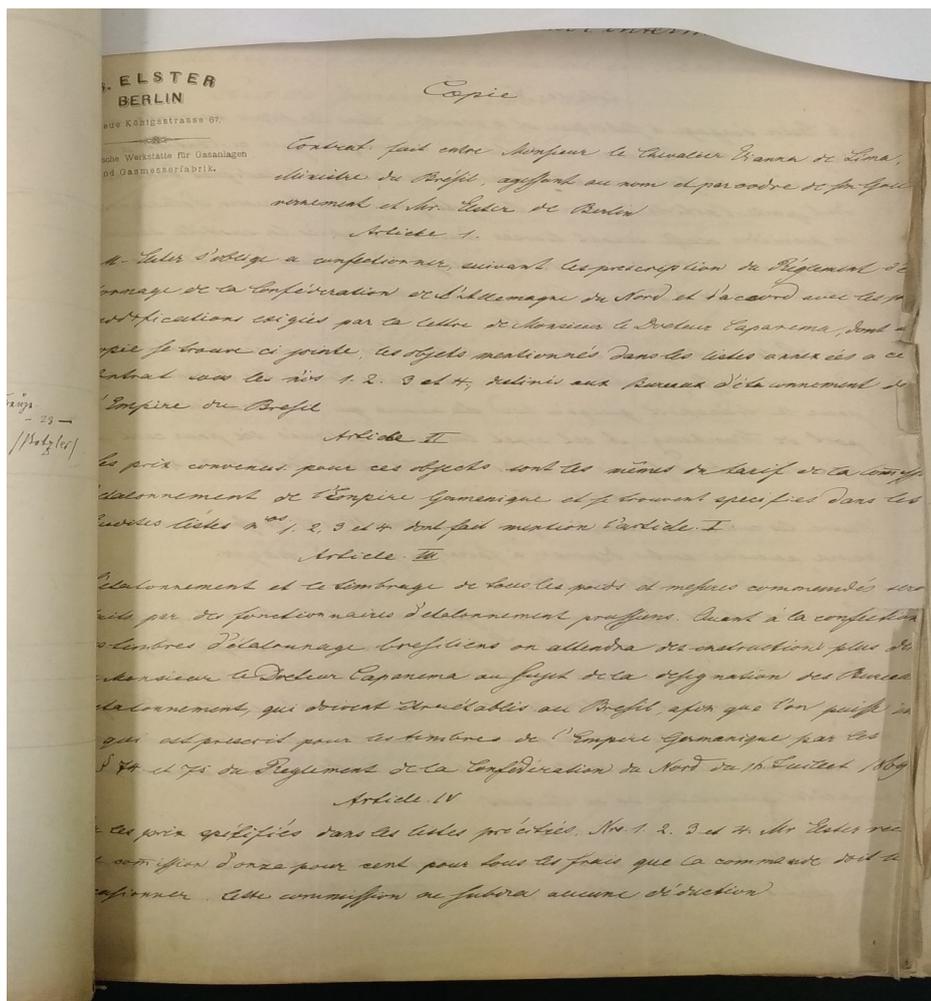
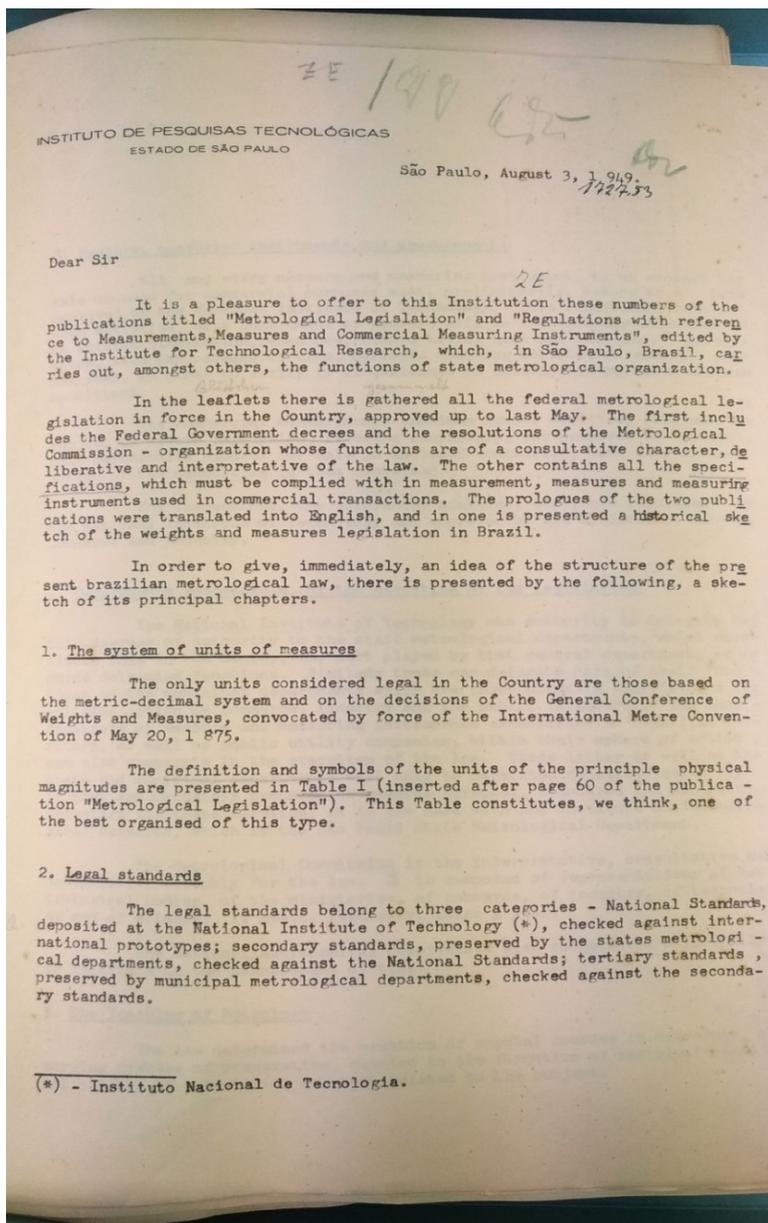


Figura 3: Recibo de compra de equipamento pelo Brasil da fábrica Elster do início do séc XX

Fonte: Arquivo PTB/Alemanha.

Ainda no instituto alemão, em outubro de 2018, foram encontrados dois documentos referentes ao Brasil, provavelmente de 1900/1901, em alemão. Um deles seria uma ficha com referências bibliográficas na área de metrologia no Brasil como *O Systema Métrico Decimal*, de César de Rainville (1877) e os anuários do Observatório Nacional de 1898, 1899 e 1890.

Aliás, a parceria entre os institutos do Brasil e da Alemanha na área metrológica é bastante evidente ao se acessar suas trocas de mensagens em diferentes períodos. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), em 1949, enviou uma carta (Figura 4), em inglês, para o PTB oferecendo exemplares das publicações *Metrological legislation* e *Regulations with reference to measurements, measures and commercial measuring instruments* (que podemos traduzir como “Legislação e regulamentos metrológicos relativos a medições, medidas e instrumentos de medição comerciais”). A mensagem os definia como: “editados pelo Instituto Brasileiro para pesquisa tecnológica, que entre outras atribuições, tinha a de organização metrológica do estado”. No primeiro documento, em caráter de consulta, o instituto brasileiro faz um apanhado das resoluções e decretos referentes aos pesos e medidas, emitidos pela Comissão Metrológica Brasileira. No segundo, estão as especificações referentes às leis, com o intuito de aplicação comercial das normas. No prólogo, é apresentado um esboço do histórico metrológico de Portugal e Brasil, um texto de veras rico.



**Figura 4:** Carta do IPT para o PTB, oferecendo publicações metrológicas (1949).

Fonte: Arquivo PTB/Alemanha.

## A cooperação Inmetro-PTB é formalizada

José Augusto Pinto Abreu (MCT et al., 2005) destaca que, no início do século XX, foram estabelecidos diversos órgãos nacionais de normalização e, em 1947, instituída a Organização Internacional de Normalização (ISO), com a adesão de 45 países, entre eles o Brasil. Acredita-se que a necessidade premente de padronização e normalização, sobretudo para as transações comerciais com a Europa no pós-guerra, tenha levado o Brasil a considerar a Alemanha como um parceiro estratégico, uma vez que os germânicos também buscavam expandir suas relações comerciais e promover sua própria industrialização para além de seu continente. Para o Brasil, era atrativa a possibilidade de ter facilitada a aproximação com todo o bloco europeu, por tabela.

Levantamento realizado pelo Banco Mundial e pelo Próprio PTB (Kellermann, 2019) destacou que, na década de 1960, o Brasil estava a iniciar o desenvolvimento da energia nuclear e as centrais previstas necessitavam de apoio tecnológico local em termos de funcionamento e de segurança. O acordo de cooperação assinado em 1967 previa o aumento da capacidade do Inmetro nessa área. Esta cooperação foi reforçada em 1975 com a assinatura do acordo entre a Alemanha e o Brasil para a transferência de tecnologia de energia nuclear. O documento alemão define que a influência do PTB no Inmetro e noutros atores da infraestrutura de qualidade (IQ) do Brasil pode ser descrita em três fases:

- Fase 1 (1967-1985): O Inmetro foi amplamente apoiado na criação dos laboratórios nacionais de metrologia.
- Fase 2 (1985-1995): O escopo foi ampliado para incluir também os laboratórios de calibração e o sistema de acreditação, melhorando assim o sistema de IQ como um todo.
- Fase 3 (início em 2002, com assinatura de novos convênios): PTB e Inmetro estabeleceram um arranjo mais horizontal, atuando como parceiros iguais na pesquisa metrológica e disseminação do conhecimento.

Finalmente, foi encontrado também no arquivo do PTB um conjunto de correspondências trocadas entre o instituto e o já então Inmetro sobre sua parceria e visitas. A série de correspondências e comunicações, que teve início em 1979, é inaugurada por um relatório assinado por Gerhard Felsner. O relatório relata uma visita ao Brasil, de 9 a 15 de setembro de 1979, fornecendo detalhes sobre os investimentos no instituto brasileiro, denominado INPM no artigo, para as obras do *Campus* de Laboratórios em Xerém (Duque de Caxias, RJ). Durante o período de janeiro a agosto, foi investido mais de US\$ 1 milhão. Conforme planejado, os representantes do instituto alemão estiveram em Brasília, onde se reuniram com a Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio (STI/MIC) e a Subsecretaria de Cooperação Econômica e Técnica Internacional (Subin). No Rio de Janeiro, visitaram o Consulado Geral Alemão e o Inmetro. Além disso, aproveitaram a missão para visitar outro parceiro sul-americano, o Instituto Nacional de Tecnologia Industrial da Argentina, localizado em Buenos Aires, e a embaixada alemã na mesma cidade.

Pode-se inferir que Felsner estava realizando uma sondagem prévia para uma missão posterior do PTB ao Brasil e à Argentina, que ocorreu em 1981 e levou o presidente do PTB ao Inmetro, conforme expresso em telegrama entre a STI/MIC e a presidência do instituto em 2 de fevereiro de 1981. Considerando que envolvia órgãos governamentais de países diferentes e uma viagem que abrangia diversas instituições de diferentes esferas, era natural que o contato formal ocorresse entre consulados e ministérios. Anexada ao documento enviado ao Inmetro, a STI incluiu uma tradução do programa proposto pelo governo alemão para a visita (Figura 5), que incluía o itinerário do presidente do PTB. Dieter Kind partiria de Hannover, na Alemanha, em 14 de maio, passaria pela Argentina entre 15 e 19 de maio e permaneceria no Brasil até 3 de junho. A solicitação de reserva de um "quarto simples, com banheiro, em um hotel adequado" sugere que, pelo menos em parte, a viagem foi feita individualmente.

O programa da visita, descrito em um documento de 13 páginas, inclui cronograma de atividades e informações e contatos relacionados às instituições a serem visitadas. Em Buenos Aires, foram visitados o Instituto Nacional de Tecnologia Industrial (INTI) e a embaixada alemã. Em seguida, em 19 de maio de 1981, dirigiram-se a São Paulo, onde estava agendada uma visita ao

de US\$ 751.199,35 indicando o início de uma fase mais próspera para a metrologia brasileira. Esse aumento de recursos refletiu o reconhecimento da importância da metrologia e da qualidade para impulsionar o desenvolvimento industrial e a competitividade do país (Dias, 1998).

Outro marco relevante foi o Acordo Nuclear Brasil-Alemanha, estabelecido em 1975, que abriu portas para a cooperação bilateral em tecnologia nuclear e contribuiu para o fortalecimento das capacidades tecnológicas do Brasil nesse setor. A *expertise* adquirida nesse contexto foi fundamental para o avanço da metrologia e do controle de qualidade no país. Diante desse cenário econômico favorável, a criação do Inmetro se tornou uma medida estratégica. O instituto foi concebido com o propósito de fortalecer a metrologia, a normalização e a qualidade industrial no Brasil, um elemento-chave para impulsionar o desenvolvimento tecnológico, a competitividade e a segurança do mercado brasileiro.

## O Inmetro

O Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), seu nome original, foi finalmente criado em 1973 (Figura 6), com o propósito de atender a demanda crescente da industrialização do país e a ampliação do setor de exportações, que não estava sendo supridos pelo então INPM. A criação do Inmetro trouxe inovações para a metrologia brasileira, reunindo num mesmo órgão executivo as atividades de metrologia, normalização industrial e certificação da qualidade de produtos industriais.

Neste contexto, o ministro Marcus Vinícius Pratini de Moraes foi o primeiro a reconhecer, após ênfase retórica da importância de suas atividades, que a posição do INPM era reconhecidamente limitada:

No momento, com os recursos de que dispõe, está o INPM voltado para o controle dos instrumentos e utilizados nas transações comerciais e na supervisão dos órgãos estaduais de metrologia, aos quais delega o exercício das funções metrológicas, de acordo com o princípio de centralizar nas decisões e descentralizar na execução (Brasil, 1967, p. 71).

A lei estabeleceu ainda o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro) e o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro). Essas entidades desempenham um papel crucial na área da metrologia no Brasil, trabalhando em conjunto com o Inmetro. Como a grande maioria das instituições públicas do Brasil, o Inmetro é financeiramente vinculado ao governo federal, parte do Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Sua missão atualmente é: "Viabilizar soluções de infraestrutura da qualidade que adicionem confiança, qualidade

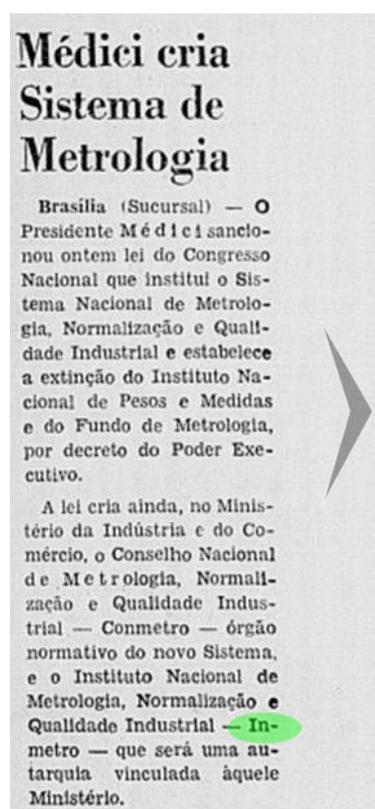


Figura 6: Recorte do *Jornal do Brasil*, de 13 dez. 1973, noticiando a criação do Inmetro

Fonte: Hemeroteca Digital Brasileira. Disponível em: <http://memoria.bn.br/>

e competitividade aos produtos e serviços disponibilizados pelas organizações brasileiras, em prol da prosperidade econômica e bem-estar da nossa sociedade".<sup>5</sup>

O Instituto Nacional de Metrologia do Brasil é o responsável, no país, pelos padrões do Sistema Internacional de Unidades de Medidas. Entre suas atribuições institucionais, previstas pela Lei n. 5.966,<sup>6</sup> de 11 de dezembro de 1973, podemos destacar:

- Executar as políticas nacionais de metrologia e da qualidade;
- Verificar a observância das normas técnicas e legais, no que se refere às unidades de medida, métodos de medição, medidas materializadas, instrumentos de medição e produtos pré-medidos;
- Manter e conservar os padrões das unidades de medida, assim como implantar e manter a cadeia de rastreabilidade dos padrões das unidades de medida no país, de forma a torná-las harmônicas internamente e compatíveis no plano internacional, visando, em nível primário, à sua aceitação universal e, em nível secundário, à sua utilização como suporte ao setor produtivo, com vistas à qualidade de bens e serviços;
- Fortalecer a participação do país nas atividades internacionais relacionadas com metrologia e qualidade, além de promover o intercâmbio com entidades e organismos estrangeiros e internacionais;
- Prestar suporte técnico e administrativo ao Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), bem assim aos seus comitês de assessoramento, atuando como sua Secretaria-Executiva;
- Fomentar a utilização da técnica de gestão da qualidade nas empresas brasileiras;
- Planejar e executar as atividades de acreditação de laboratórios de calibração e de ensaios, de provedores de ensaios de proficiência, de organismos de certificação, de inspeção, de treinamento e de outros, necessários ao desenvolvimento da infraestrutura de serviços tecnológicos no país; e
- Desenvolvimento, no âmbito do Sinmetro, de programas de avaliação da conformidade, nas áreas de produtos, processos, serviços e pessoal, compulsórios ou voluntários, que envolvem a aprovação de regulamentos.

O *campus* laboratorial que começou a ser construído em 1974 está localizado em Xerém, no município de Duque de Caxias, no estado do Rio de Janeiro, e tem área de 2,3 milhões de metros quadrados dentro da reserva biológica do Tinguá, sendo cerca de 150 mil metros quadrados de área construída e urbanizada atualmente.

## ***O Acordo Nuclear Brasil-Alemanha***

Nas décadas de 1960 e 1970, estabeleceu-se uma significativa colaboração entre os institutos de metrologia do Brasil e da Alemanha, com o propósito de promover o desenvolvimento da metrologia no Brasil e fortalecer os laços bilaterais. Isso envolveu a transferência de

5 Disponível em: <http://www4.inmetro.gov.br/acesso-a-informacao/institucional>. Acesso em: 9 jul. 2023.

6 Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5966.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5966.htm). Acesso em: 18 jun. 2019.

conhecimento e tecnologia da Alemanha para o Brasil, harmonização de padrões de medição, desenvolvimento de capacidades laboratoriais, e aprimoramento da qualidade e segurança dos produtos. Essa colaboração contribuiu para o progresso da infraestrutura de metrologia no Brasil e impulsionou sua competitividade internacional.

Rodrigo P. B. Costa-Félix e Américo Bernardes (2017) ressaltam a estreita relação entre o estabelecimento da indústria nuclear no Brasil e o ímpeto para a criação do Inmetro. Diante da ampla gama de atividades a serem desenvolvidas nesse novo setor e da necessidade de instrumentos de medição altamente precisos, a demanda pela criação do Inmetro foi considerada uma iniciativa fundamental nesse contexto.

Para viabilizar a implantação da indústria nuclear no país, o Brasil contou com a cooperação alemã por meio do Acordo Nuclear Brasil-Alemanha, firmado em 1975 e que estabeleceu uma parceria estratégica entre os dois países no campo da indústria nuclear, trazendo benefícios significativos tanto para o Brasil quanto para a Alemanha. Para o Brasil, o acordo representou um impulso fundamental para o desenvolvimento da indústria nuclear, permitindo o acesso a conhecimentos avançados, tecnologias de ponta e *expertise* em metrologia aplicada à indústria nuclear. Essa parceria possibilitou o estabelecimento de um setor nuclear robusto, capaz de atender às demandas energéticas do país e impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico.

A partir dos anos 1970, a indústria nuclear, especialmente na Alemanha, que liderava os investimentos *per capita* no setor, enfrentou uma crise global acentuada. Brandão (2008) destaca que diversos fatores contribuíram para essa crise, incluindo a redução no consumo de eletricidade, atrasos na construção de usinas nucleares, crescente oposição da sociedade civil à energia nuclear e pressões inflacionárias elevando os custos de produção. Os EUA, em 1974, decidiram suspender o envio de urânio enriquecido para o exterior, a chamada "crise do urânio".

Diante das crescentes dificuldades enfrentadas no mercado interno e com base no êxito da construção do reator de Atucha I na Argentina, projeto liderado pela Siemens e finalizado em 1974, a empresa KWU, do mesmo grupo empresarial, fez investimentos substanciais na oferta de centrais nucleares para nações em desenvolvimento do Terceiro Mundo. A venda de reatores para esses países emergentes representou uma solução estratégica para a crise que a indústria nuclear alemã enfrentava.

Arigony (2021) avalia que o Acordo Nuclear Brasil-Alemanha colocou o Inmetro na rota da busca da excelência, já conquistada na época pelo instituto alemão. Em decorrência do nível tecnológico necessário para as empresas brasileiras e alemãs que implementaram o Acordo Nuclear, e de suas interações no cenário nacional, o setor nuclear teria sido o indutor do desenvolvimento da indústria brasileira como um todo, e não apenas no setor nuclear. Dessa forma, o acordo proporcionou ao Brasil a oportunidade de fortalecer suas capacidades técnicas e de pesquisa, por meio do intercâmbio de conhecimentos e treinamento, contribuindo para a formação de profissionais e para o desenvolvimento de uma base científica e tecnológica. Por sua vez, a Alemanha também se beneficiou do acordo, expandindo sua atuação no mercado internacional de tecnologia nuclear.

A cooperação Inmetro-PTB, reforçada em 1975 com a assinatura do acordo entre a Alemanha e o Brasil para a transferência de tecnologia de energia nuclear, também teve um de seus pilares no Projeto Criptônio, de formação de mão de obra especializada em metrologia, escassa ainda no Brasil.

## O Projeto Criptônio

Desde sua fundação, na década de 1960, o INPM sofria com a escassez de especialistas no Brasil, contando quase que apenas com os que foram “herdados” da antiga divisão de Metrologia do INT. A carreira não era muito difundida, e a pesquisa metrológica era realizada por físicos e engenheiros. Naquele momento, o instituto enfrentava a necessidade urgente de recursos humanos especializados em metrologia – com seleção, recrutamento e treinamento de técnicos para os seus laboratórios, que estavam em processo de implementação na região de Xerém, no Rio de Janeiro.

A solução encontrada foi o Projeto Criptônio – nome inspirado na definição do metro baseado no átomo do elemento químico criptônio. Os principais agentes foram a Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (Unido) e o Instituto de Metrologia da Alemanha (PTB) (Filho; Nogueira e Lourenço-Japor, 1972). O projeto foi apresentado em 1972 e sua primeira turma teve início em 1975.

Também no escopo do acordo nuclear entre o Brasil e a Alemanha, e paralelamente ao Projeto Criptônio, aconteceu o Projeto Urânio. Ele tinha por objetivo complementar e atualizar formações em engenharia e ciências, de pessoal de nível superior, aprovados em concurso público e que, se aceitos nesse programa de capacitação, complementariam os quadros das Empresas Nucleares Brasileiras S.A. (Nuclebrás) e de suas subsidiárias. Os escolhidos cursavam cadeiras do Departamento de Energia Nuclear do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe-UFRJ), tendo muitos dos egressos do projeto assumido posições de liderança em suas empresas (Arigony, 2021).

Ao longo das décadas de 1970 e 1980, 15 técnicos do Inmetro foram enviados à Alemanha para aprender o idioma e fazer capacitação nos laboratórios do PTB, permanecendo no país em torno de um ano. Durante esse período, tiveram acesso ao que havia de mais moderno no domínio da metrologia. Assim, seguindo a dinâmica descrita anteriormente, o Inmetro foi receptor da cooperação técnica antes de passar à condição de prestador da mesma (Alves, 2013).

Em entrevista no Inmetro, em 20 de março de 2023, o pesquisador aposentado José Joaquim Vinge (Figura 7) contou que participou da segunda turma dessa capacitação:

Meu grupo tinha 34 alunos, deles uns trinta vieram para o Inmetro. Foi a oportunidade de participar de um plano de construção do País, que dava respaldo a todo o desenvolvimento tecnológico. Tivemos professores de todo o mundo e fiz o “estágio” no PTB, que forneceu base normativa, procedimentos e ainda equipamentos para os laboratórios. Havia o interesse da indústria alemã em ter uma metrologia forte no Brasil.



**Figura 7:** José Vinge (Criptônio II), prof. Endre Toth (perito da cooperação com a Unido), Luiz Macoto e Mauro Correia (também do Criptônio).

Fonte: Acervo Inmetro.

Em 1977, já se instalando em Xerém, foi a vez do Inmetro promover dois treinamentos para especialistas do Brasil e da América Latina: o primeiro foi direcionado à metrologia legal e metrologia científica, tendo contado com a participação de 12 alunos; já o segundo, em 1980, foi direcionado apenas à metrologia industrial e contou com dez participantes (Alves et al., 2003). Essa experiência, além de prover outros países da América Latina de conhecimentos, consolidou a liderança regional do Brasil.

Em nota de 19 de março de 2001, reproduzida em seu *website*, o instituto de metrologia alemão noticiava o recebimento de medalhas, em dezembro de 2000, por Terry Quinn (presidente do BIPM) e Ernst Otto Göbel (presidente do PTB), como reconhecimento pelo apoio ao instituto nacional de metrologia brasileiro.

“Os funcionários do Inmetro vieram para a Alemanha para fins de treinamento; foi concedido apoio para o planejamento dos laboratórios; equipamentos foram disponibilizados; e dois especialistas alemães forneceram vários anos de assistência local”, destaca o texto (PTB Information Office, 2001). Ainda segundo o PTB, o Inmetro teria se tornado o principal instituto de metrologia da América do Sul e um parceiro importante para a indústria e a economia do Brasil. O modelo alemão refletia-se, também, dentro da gestão do instituto, com uma iniciativa bem-sucedida para estabelecer um sistema de treinamento para gerentes de qualidade com base nesse modelo.

Para avaliar décadas depois o resultado dessas ações empreendidas, especialmente, nas décadas de 1960 e 1970 com um olhar mais “neutro”, citamos importante estudo de *benchmark*,<sup>7</sup> realizado pelo instituto de metrologia norte-americano, o National Institute of Standards and Technology (Nist), em 1998. Intitulado *International Benchmark Study: Study process and findings* (Desrosiers et al., 1998), esse estudo compara o apoio dado pelos laboratórios do Nist à infraestrutura metrológica nos EUA com os esforços dos INMs de Alemanha, Brasil e Japão, apurados por meio de questionários e visitas aos mesmos. O objetivo do esforço, segundo o próprio relatório, seria buscar inspirações das tendências internacionais, fazendo com que os laboratórios do Nist respondessem mais efetivamente às necessidades tecnológicas futuras dos EUA.

Sobre o Inmetro, o congênere norte-americano destaca, inicialmente, a modernidade de seus prédios de laboratórios – que começaram a ser construídos em 1974, sendo o último, de temperatura e ótica, entregue em 1997. Aponta que o projeto do Inmetro conseguiu “se inspirar e melhorar o design, baseado nos laboratórios do PTB alemão e do Nist, pelo menos uma década mais antigos, tirando vantagem dos conhecimentos sobre as necessidades da metrologia já disponíveis em meados dos anos 70” (Desrosiers et al., 1998, p. 9).

## Considerações finais

Ao observarmos os diferentes aspectos que culminaram na formação do Inmetro tal qual o conhecemos, podemos concluir que o período econômico favorável, os investimentos maciços e o apoio alemão foram os principais patrocinadores da evolução do então INPM. A implementação da indústria nuclear, por sua vez, trouxe novos e grandes desafios, assim como as demandas da indústria “tradicional” que aumentaram vertiginosamente, principalmente a partir

7 *Benchmark*: processo contínuo de medição dos produtos, dos serviços, e das práticas em relação aos melhores competidores ou aquelas empresas reconhecidas como líderes mundiais, segundo Camp (*apud* Davis, Chase e Aquilano, 2001).

da década de 1970, com as políticas desenvolvimentistas citadas. Antes disso, o instituto era voltado para o controle dos instrumentos utilizados nas transações comerciais e na supervisão dos órgãos estaduais de metrologia.

Nesse sentido, o apoio financeiro e, principalmente a transferência de conhecimentos oferecidos pelo PTB foram muito úteis para uma instituição jovem, promissora, mas que necessitava de referências e da estrutura básica para se organizar, com destaque para áreas de gestão da qualidade e as plantas de laboratórios, ambas baseadas no modelo alemão. Por meio do Projeto Criptônio, os metrologistas brasileiros tinham a possibilidade de passar por estágios no PTB, e o Inmetro recebia com certa frequência os profissionais alemães em temporadas para ministrar treinamentos e oferecer consultorias em suas instalações no Rio de Janeiro.

Por outro lado, devido ao ambiente economicamente mais instável na Europa do pós-guerra, a Alemanha tinha a necessidade de expandir suas transações comerciais. A América Latina e, mais especificamente o Brasil, se apresentava como um mercado promissor para a instalação das indústrias alemãs. Para o sucesso da instalação das suas indústrias no Brasil, e posteriormente na América Latina, era imprescindível que os padrões metrológicos, de qualidade e de procedimentos fossem alinhados com os da matriz. Investir em um instituto como o Inmetro ajudou a garantir essas condições, principalmente em termos de padronização e precisão demandadas pela indústria nuclear.

Podemos dizer também que os investimentos realizados a partir da década de 1970 e o Acordo Nuclear Brasil-Alemanha ajudaram a colocar o Brasil em destaque no mapa metrológico mundial, tornando-se assim, segundo o próprio instituto alemão, o principal INM da América do Sul, cooperando com os demais países, e um parceiro importante para a indústria e a economia do Brasil.

Essa imagem coincide com a expressada no relatório norte-americano, de que o Brasil gozava de boa reputação e de reconhecimento como “um importante parceiro comercial, um líder econômico regional e dono de um sistema metrológico centralizado” e fazia parte de um grupo “que realizava pesquisas para melhorar os padrões primários, além de promover sua realização e disseminação” (Desrosiers et al., 1998, p. 9).

Atualmente, poderíamos chamar esse conjunto de políticas públicas, instituições, processos e sistemas que dão suporte para a inovação qualitativa dos produtos e serviços, como aconteceu no período, de Infraestrutura da Qualidade (IQ) (Guerson, 24 out. 2021).

De acordo com a Rede Internacional de Infraestrutura da Qualidade (International Network on Quality Infrastructure, INetQI), a Infraestrutura da Qualidade pode ser definida como “O sistema que compreende as organizações (públicas e privadas), juntamente com as políticas, o quadro legal e regulamentar relevante e as práticas necessárias para apoiar e melhorar a qualidade, a segurança e a solidez ambiental dos bens, serviços e processos”.<sup>8</sup> É um elemento fundamental para promover e sustentar o desenvolvimento econômico, bem como o bem-estar ambiental e social.

A IQ engloba áreas como metrologia, normalização, acreditação, avaliação da conformidade e acompanhamento de mercado, desempenhando papel fundamental na promoção da confiança e na redução de riscos tanto para os consumidores como para as empresas. O que vai ao encontro, justamente, do propósito do Inmetro.

8 Disponível em: <https://www.inetqi.net/documentation/quality-infrastructure-definition/>. Acesso em: 14 set. 2023.

## Referências bibliográficas

- ALVES, L.P. A cooperação técnica triangular e o papel do Inmetro. *Austral: Brazilian Journal of Strategy & International Relations*, v. 2, n. 4, p. 123-146, 2013.
- ALVES, L. et al. Educação em metrologia. In: CONGRESSO DE METROLOGIA, 3., 2003, Recife. *Anais [...]*. Recife: [s.n.], 2003.
- ARIGONY, L.C. *Da relevância do acordo nuclear Brasil-Alemanha para o Inmetro*. 26 out. 2021. Disponível em: <https://asmetro.org.br/portalsn/2021/10/26/da-relevancia-do-acordo-nuclear-brasil-alemanha-para-o-inmetro/>. Acesso em: 27 mar. 2023.
- BRANDÃO, R.V. da M. *O negócio do século: o Acordo de Cooperação Nuclear Brasil-Alemanha*. Dissertação (Mestrado em História) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2008. Disponível em: [https://www.historia.uff.br/stricto/teses/Dissert-2008\\_BRANDAO\\_Rafael\\_Vaz\\_da\\_Motta-S.pdf](https://www.historia.uff.br/stricto/teses/Dissert-2008_BRANDAO_Rafael_Vaz_da_Motta-S.pdf).
- BRASIL. Ministério da Indústria e Comércio. *Relatório anual*. [s.l.: s.n.], 1967.
- CHAVES, A.; SHELLARD, R.C. (ed.). *Física para o Brasil: pensando o futuro*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2005.
- COELHO, A.O. *A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica: como o marketing se insere na disseminação da cultura metrológica*. Tese (Doutorado em História das Ciências e Educação Científica) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2020. Disponível em: <https://estudogeral.uc.pt/handle/10316/95205>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- COSTA-FÉLIX, R.P.B.; BERNARDES, A. *Metrologia, v. 1: fundamentos*. Rio de Janeiro: Brasport, 2017.
- DAVIS, M.M.; CHASE, R.B.; AQUILANO, N.J. *Fundamentos da administração da produção*. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- DESROSIERS, M. et al. *International Benchmark Study: Study process and findings*. [s.l.: s.n.], 1998.
- DIAS, J.L. de M. *Medida, normalização e qualidade: aspectos da história da metrologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Inmetro, 1998.
- FILHO, A.L. da C.; NOGUEIRA, R.P.; LOURENÇO-JAPOR, I. *Projeto Criptônio*. [s.l.: s.n.], 1972.
- GUERSON, M.H. Política Nacional da Infraestrutura da Qualidade: uma ferramenta para a competitividade. *Correio Braziliense*, p. 1-13, 24 out. 2021. Disponível em: <https://www.correiobraziliense.com.br/opinia/2021/10/4957595-artigo-politica-nacional-da-infraestrutura-da-qualidade-uma-ferramenta-para-a-competitividade.html>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- INT, Instituto Nacional de Tecnologia. Instituto Nacional de Tecnologia: uma história de inovação. *Inovativa*, ano 3, n. 16, p. 2-9, set.-out. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/int/pt-br/assuntos/revista-inovativa/edicoes/inovativa-16-2016/inovativa-16-completa.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2023.
- KELLERMANN, M. *Germany: QI toolkit case studies*. [s.l.: s.n.], 2019.
- MCT, Ministério da Ciência e Tecnologia et al. *Tecnologia industrial básica: trajetória, desafios e tendências no Brasil*. [s.l.: s.n.], 2005.
- MIROW, K.R. *A loucura nuclear: enganos do Acordo Nuclear Brasil-Alemanha*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.
- PTB, Physikalisch-Technische Bundesanstalt. Brazil expresses its thanks for scientific cooperation. *Press & What's New*, 19 mar. 2001. Disponível em: [https://www.ptb.de/cms/en/presseaktuelles/journalisten/news-press-releases/press-release.html?tx\\_news\\_pi1%5Bnews%5D=6430&tx\\_news\\_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx\\_news\\_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=b18acf40e99dd394ca441e6e76f5ab5e](https://www.ptb.de/cms/en/presseaktuelles/journalisten/news-press-releases/press-release.html?tx_news_pi1%5Bnews%5D=6430&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=b18acf40e99dd394ca441e6e76f5ab5e). Acesso em: 25 nov. 2023.

Recebido em julho de 2023

Aceito em setembro de 2023