

1 2 9 0



UNIVERSIDADE D
COIMBRA

Aline de Oliveira Coelho

**A PROMOÇÃO DO NOVO SISTEMA INTERNACIONAL
DE UNIDADES E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA**
COMO O *MARKETING* SE INSERE NA DISSEMINAÇÃO DA
CULTURA METROLÓGICA

Tese no âmbito do Doutoramento em História das Ciências e Educação Científica, orientada pelos Professores Doutores Décio Ruivo Martins e Carlos Fiolhais (Universidade de Coimbra) e Claudia Jurberg (Fundação Oswaldo Cruz) e apresentada ao Instituto de Investigação Interdisciplinar da Universidade de Coimbra.

Agosto de 2020

Instituto de Investigação Interdisciplinar
da Universidade de Coimbra

**A PROMOÇÃO DO NOVO SISTEMA INTERNACIONAL
DE UNIDADES E A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA
COMO O *MARKETING* SE INSERE NA DISSEMINAÇÃO DA
CULTURA METROLÓGICA**

Aline de Oliveira Coelho

Tese no âmbito do Programa Conjunto de Doutoramento em História das Ciências e Educação Científica da Universidade de Coimbra e Universidade de Aveiro, orientada pelos Professores Doutores Décio Ruivo Martins e Carlos Fiolhais (Universidade de Coimbra) e Claudia Jurberg (Fundação Oswaldo Cruz) e apresentada ao Instituto de Investigação Interdisciplinar da Universidade de Coimbra.

Agosto de 2020

*O cientista não é quem fornece as respostas certas;
é quem coloca as questões certas”*
Claude Lévi-Strauss, *Mythologies*, vol. 1, 1964.

Agradecimentos

Depois dessa longa e agridoce jornada, enfim é tempo de agradecer. E há muito a falar. Esta tese foi feita com pesquisa, leitura e entrevistas e visitas acadêmicas, mas sem as pessoas talvez nunca tivesse ido para o papel.

Agradeço, inicialmente, à Universidade de Coimbra, especialmente ao Centro de Física, por todo o suporte e acolhimento - desde o apoio da direção e professores aos funcionários da secretaria e do Rómulo - Centro de Ciência Viva da Universidade de Coimbra. Muito importante também agradecer à Universidade de Aveiro, parceira neste programa de Doutorado.

Merece um obrigada especial o acompanhamento constante de meu orientador, professor Décio Ruivo Martins, que sempre esteve disponível academicamente e para proferir palavras de incentivo nos momentos críticos. Sei que terei um mestre e amigo para toda a vida. Agradeço ainda ao professor Carlos Fiolhais, grande nome da divulgação científica em Portugal, por ter aceitado coorientar esta tese. É uma honra!

Agradeço ainda à professora Claudia Jurberg, da Fiocruz, por ter aceitado coorientar e me ajudar a trazer a visão brasileira da comunicação social, com nossos autores e histórias, a esse trabalho – além dos sempre proveitosos cafés!

Importante também agradecer ao Inmetro pelo apoio para que essa pesquisa fosse realizada. Às chefias que entenderam a importância estratégica desse trabalho (Drs. Humberto Brandi, Valnei Cunha e Aduino Barros, e respectivas equipes), assim como ao time da Coordenação de Gestão de Pessoas.

Aos colegas de trabalho, um especial agradecimento por todo suporte, compreensão e torcida. Não posso deixar de citar Rafael Vaz e Romeu Daroda, colegas de sala, amigos, pesquisadores experientes que jamais negaram sua contribuição e conselhos – inclusive nesta tese. Helen e Josi: você são dois anjos!

Impossível não citar os Institutos parceiros que abriram (literalmente) suas portas e informações. São muitas pessoas, das quais peço licença para nomear alguns com quem tive maior contacto. No Inmetro, seria injusto elencar poucos nomes, por isso agradeço especialmente às equipes da Divisão de Comunicação Social, da Biblioteca e do Arquivo, por todo apoio e informações fornecidas. No IPQ de Portugal, Isabel Godinho, Antonio Neves e Carlos Monteiro; no PTB da Alemanha, Jens Simon e equipe, Lieselotte Seehausen, assim como toda a equipe das áreas de Arquivo e Biblioteca; no NPL, Fiona Auty e Sam Gresham; a equipe de Mídias Sociais da NASA, na pessoa do sr. John Yembrick; e finalmente, Anne

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Trumpfheller, da Euramet. Todos eles me mostraram que fazemos todos parte de uma rede e estamos aqui para trocar e multiplicar informações e soluções.

Importantíssimo agradecer à minha rede de apoio, amor e suporte pessoal: minha mãe, Neide Oliveira, a primeira e mais sagrada referência, inspiração e incentivo. Obrigada por me incentivar a gostar dos livros, a ser curiosa, por investir seu tempo e seus recursos em minha educação e por dar o seu amor sempre. Principalmente, por me mostrar que meu lugar é onde eu quiser; minha irmã, Cíntia, por estar sempre por perto e me ajudando a levar esse período de forma mais leve; ao meu pai, Alair, por me incentivar a nunca duvidar das minhas capacidades.

Aos meus amigos queridos, que hoje estão espalhados pelo mundo e que, cada um a sua maneira, teve parte para que esse trabalho fosse concluído. Muito obrigada pelas palavras de apoio, de incentivo, de fortalecimento. Esses anos de doutoramento podem ser cruéis e solitários e cada palavra, cada frase encorajadora conta muito. Obrigada!

A ciência é potente, robusta, vibrante – e sempre assim será!

Resumo

Esse trabalho analisa a evolução da comunicação científica, especialmente em Metrologia, abordando o uso de novas ferramentas de *marketing* dentro de instituições como os Institutos Nacionais de Metrologia (INM). A Redefinição do Sistema Internacional de Unidades (SI), aprovada em 2018, mostrou-se um ponto de partida perfeito para tal empreitada, uma vez que mobilizou os INM para uma inédita campanha conjunta de divulgação dessas mudanças, juntamente com os demais associados ao Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM). Para tanto, realizamos um estudo de caso envolvendo os institutos nacionais de Brasil, Portugal, Alemanha e Reino Unido, que partilham a missão de disseminação da cultura metrológica e das informações acerca do SI. Foram objeto de análise suas origens e relações históricas, assim como de sua atuação na referida campanha – levando em conta as suas estruturas organizacionais, estratégias e históricos.

Para melhor compreensão de todo o contexto científico e tecnológico envolvido nesse estudo, faz-se necessário abordar a evolução das medições – e sua ciência correlata, a Metrologia. Outro conceito básico é o de divulgação científica e aqueles a ele relacionados, como comunicação e jornalismo científico, até chegar ao mais recente – o *marketing* científico, que agrega ferramentas de *marketing* como o *storytelling* e recursos tecnológicos à missão de interagir de forma cada vez mais direta e eficiente ao público.

Além de analisar e relacionar informações, um dos propósitos desta tese é apresentar boas práticas – avaliadas pelos próprios institutos – para embasar instituições científicas e tecnológicas em geral nos novos desafios de comunicação com seus públicos de interesse, satisfazendo às demandas de divulgação, além dos interesses externos por produção, informação e educação.

Palavras-chave: Divulgação científica, *marketing* científico, Metrologia, Sistema Internacional de Unidades, Inmetro, PTB, NPL, IPQ, BIPM.

Abstract

This work analyses the evolution of scientific communication, especially in Metrology, addressing the use of new marketing tools within institutions such as National Metrology Institutes (NMI). The Redefinition of the International System of Units (SI), approved in 2018, proved to be a perfect starting point for this research, since it mobilized the NMI for an unprecedented joint campaign to disseminate these changes, together with the other members of the International Bureau of Weights and Measures (BIPM). To this purpose, we conducted a case study involving the national institutes of Brazil, Portugal, Germany and the United Kingdom, which share the mission of disseminating the metrological culture and information on the SI. Their origins and historical relations were analysed, as well as their performance in this campaign - considering their organizational structures, strategies and history.

For a better understanding of the entire scientific and technological context involved in this study, it is necessary to address the evolution of measurements - and its related science, metrology. Another basic concept is that of scientific disclosure and those related to it, such as communication and scientific journalism, until the most recent - scientific marketing, which adds marketing tools such as storytelling and technological resources to the mission of interacting in an increasingly direct and efficient way to the public.

In addition to analysing and relating information, one of the goals of this thesis is to provide inputs and present good practices - evaluated by the institutes themselves - to base scientific and technological institutions in general on the new challenges of communication with their audiences of interest, satisfying the demands for disclosure, in addition to the external interests for production, information and education.

Key words: Scientific outreach, scientific marketing, Metrology, International System of Units, Inmetro, PTB, NPL, IPQ, BIPM.

Sumário

Lista de figuras	x
Lista de siglas	xii
Introdução	13
Delimitação do assunto	13
Objectivos da investigação	14
Referências teórico-metodológicas e estrutura da tese	15
1. Medições: uma breve história até a redefinição do SI.....	18
1.1 França: o nascimento do metro.....	19
1.2 Dos meridianos, a solução	23
1.3 A revolução metrológica.....	28
1.4 A (pré) Conferência do Metro	30
1.5 Finalmente, a Conferência Diplomática do Metro.....	31
1.6 A Criação do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM).....	32
1.7 Os primeiros Institutos Nacionais de Metrologia (INM).....	37
1.8 Cadeia de rastreabilidade metrológica e os conceitos de disseminação e comparabilidade ...	40
1.9 O Sistema Internacional de Unidades (SI).....	41
1.10 Na atualidade: a Redefinição do Sistema Internacional de Unidades (SI).....	43
2. O sistema métrico no Brasil e surgimento do INPM - Inmetro	45
2.1 A herança portuguesa	45
2.2 Cândido de Oliveira, o promotor do sistema métrico no Brasil.....	48
2.3 Contra os padrões, a Revolta dos Quebra-Quilos	50
2.4 A institucionalização da Metrologia no Brasil.....	52
2.5 INPM: o vôo solo da Metrologia	54
2.6 Metrologistas no Brasil, artigo raro	57
2.7 Anos 1970: um novo fôlego.....	58
2.8 Enfim, o Inmetro	60
3. Divulgação e Comunicação das Ciências.....	67
3.1 Os primórdios do ato de comunicar ciência na Europa e no Brasil	67

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

3.2	Divulgação, comunicação e jornalismo de ciências: quem é quem.....	70
3.3	A (r)evolução do “comunicar ciências” nas últimas décadas.....	74
3.4	O conhecimento das ciências no Brasil.....	76
3.5	O papel da ciência e dos cientistas	79
3.6	A comunicação e o surgimento do <i>marketing</i>	82
3.7	O <i>marketing</i> aplicado na ciência	85
3.8	<i>Storytelling</i>	88
3.9	As redes sociais e as novas fronteiras	92
3.10	Mais do que uma tendência, uma realidade	95
4.	Estudo de caso: objetivos e metodologia	101
4.1	Objetivos.....	101
4.2	Plano de investigação.....	101
4.3	Fases do Estudo de caso.....	102
4.4	Metodologia utilizada.....	102
5.	Estudo de caso – parte I: o Inmetro, seus INMs parceiros e o desafio da divulgação da cultura metrológica	106
5.1	A metrologia em rede	106
5.2	O Instituto Português da Qualidade e a importância de seu museu para a memória da Metrologia luso-brasileira	107
5.3	O Physikalisch-Technische Bundesanstalt da Alemanha: parceiro e modelo na implementação do Inmetro.....	111
5.4	A Comunicação de Ciências no PTB	116
5.5	O <i>National Physics Laboratory</i>	117
5.6	O Inmetro e sua comunicação científica	120
5.7	Os veículos de informação do Inmetro.....	124
5.71	<i>Revista Metrologia - INPM (1976-1979)</i>	125
5.72	<i>Inmetro Informação (1980-2010)</i>	125
5.73	<i>Na Medida</i>	126
5.74	Como o Inmetro comunica atualmente	127
6.	Estudo de caso – parte II: o esforço conjunto para divulgar a redefinição do Sistema Internacional de Unidades.....	130
6.1	A campanha de promoção do SI nos INM observados.....	133
6.2	A redefinição do SI e sua divulgação online no Brasil	139
6.3	Resultados	140

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

6.4 Discussão	144
7. Conclusão.....	147
8. Bibliografia.....	154
9. Anexos	162
1. Troca de <i>emails</i> com o Gerente de Mídias Sociais da NASA, John Yembrick	162
2. Análise das postagens referentes à campanha do SI no <i>Facebook</i> do Inmetro	164
3. Documentos referentes à visita do PTB ao Inmetro em 1979	165
4. Documentos referentes à visita do presidente do PTB ao Inmetro em 1981	168
5. Recibo de compra de equipamento pelo Brasil da fábrica Elster do início do séc XX	173
6. Carta do IPT ao PTB informando sobre a Legislação Metrológica Brasileira (1949)	174
7. Troca de <i>emails</i> e questionário respondido pelo IPQ	181
8. Troca de <i>emails</i> e questionário respondido pelo NPL	185
9. Troca de emails e questionário respondido pelo PTB	190
10. Troca de <i>emails</i> e questionário respondido pelo Inmetro	194

Lista de figuras

Figura 1: Definição de côvado na época de Noé (Secco <i>et al.</i> , 1995)	18
Figura 2: Definição de cúbito no Egito antigo (Secco <i>et al.</i> , 1995).....	19
Figura 3: Visita de Louis XIV à <i>Académie des Sciences</i> (Sébastien Leclerc, 1671)	22
Figura 4: Mapa do trajeto de Condamine no decorrer da viagem ao Equador em 1749 (Observatório de Paris)	26
Figura 5: Mapa do curso de Maragnon (Maranhão) ou grande rio do Amazonas (Bnf.fr).....	27
Figura 6: Membros do BIPM durante reunião do Comitê Internacional de Pesos e Medidas, em 1894, em Paris (fonte: BIPM)	33
Figura 7: Distribuição dos protótipos do metro e do quilograma na 1. ^a CGPM (France, 1889). 35	
Figura 8: Projeto de lei para o retorno do endosso à Convenção do Metro (Brasil,1952)	37
Figura 9: Em 1913, o NIST trabalha no aperfeiçoamento dos testes em balanças ferroviárias (Foto: NIST).....	40
Figura 10: Hierarquia do Sistema Metrológico	41
Figura 11: Unidades e símbolos do SI.....	42
Figura 12: Réplica no IPQ da Balança da Casa da Índia, que pesava as especiarias que chegavam de navio a Portugal, vindas do Oriente (foto: Aline Coelho).....	46
Figura 13: Medidas utilizadas em Portugal e nas colônias (Barroca, 1992).....	47
Figura 14: Rótulo de cigarros que tem como tema a revolta dos Quebra-Quilos (fonte: Fundação Joaquim Nabuco)	52
Figura 15: Getúlio Vargas visita o INT no final da década de 30 (Revista <i>Inovativa</i> , 2016)	53
Figura 16: Reportagem do jornal <i>Última Hora</i> de 26/11/1963 noticia a regulamentação do uso do sistema métrico decimal	56
Figura 17: Recorte do <i>Jornal do Brasil</i> de 13/12/1973 noticiando a criação do Inmetro	59
Figura 18: Estrutura organizacional do Inmetro (Fonte: Inmetro - jun/2019).....	62
Figura 19: Foto aérea do Campus do Inmetro em Xerém - RJ (Acervo Inmetro)	64
Figura 20: Edições de 1665 e 2010 da <i>Philosophical Transactions</i> (<i>Royal Society</i>).....	68
Figura 21: Frequência declarada de consumo de informação sobre ciência e tecnologia, por meios de divulgação (CGEE, 2019)	77

Figura 22: É possível perceber que o meio mais utilizado para acessar conteúdos de C&T na internet é o Google, seguido do YouTube (INCT, 2019).....	78
Figura 23: Imagem dos cientistas, de acordo com jovens de 16 a 24 anos (INCT-CPCT, 2019)	80
Figura 24: <i>Post</i> do Inmetro no Facebook, usando fala do filme <i>Star Wars</i> para tratar da Redefinição do SI.....	89
Figura 25: Características das principais redes sociais (The pixel.com, 2018).....	94
Figura 26: <i>Ranking</i> de páginas científicas no <i>Facebook</i> (Fonte: <i>Pew Research Center</i>).....	97
Figura 27: Carta do IPT para o PTB, oferecendo publicações metroológicas (1949).....	113
Figura 28: Programação do presidente do PTB no Brasil e Argentina em maio/junho de 1981.....	116
Figura 29: Macieira do NPL, derivada da lendária árvore de Newton (fonte: NPL).....	119
Figura 30: Organograma do Inmetro apontando a alocação do Gabinete (Gabin), onde fica a Divisão de Comunicação Social (Dicom); e a localização da Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia (Dimci).....	120
Figura 31: Trecho da Portaria 123/2000, que acrescenta atribuições de disseminação ao Inmetro.	123
Figura 32: Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) que aprovou a mudança no SI (fonte: BIPM).....	130
Figura 33: Vídeo do NPL sobre a Redefinição do mol.....	139
Figura 34: <i>Post</i> com maior repercussão durante a campanha, chamando a atenção para a proximidade da efetivação da Revisão do SI.....	143
Figura 35: <i>Post</i> com menor engajamento na página do Inmetro.....	144

Lista de siglas

BIPM: Bureau Internacional de Pesos e Medidas

CERN: Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear

CIPM: Conferência Geral de Pesos e Medidas

CPDOC: Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil

EURAMET: European Association of National Measurement Institutes

FGV: Fundação Getúlio Vargas

GT: Grupo de Trabalho

Inmetro: Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia

IPQ: Instituto Português da Qualidade

MR: Material de Referência

MRC: Material de Referência Certificado

NASA: National Aeronautics and Space Administration

NIST: National Institute of Standards and Technology

NPL: National Physical Laboratory

PTB: Physikalisch-Technische Bundesanstalt

SI: Sistema Internacional de Unidades

Introdução

A presente tese de doutoramento em História das Ciências e Educação Científica, no âmbito do programa conjunto entre a Universidade de Coimbra e a Universidade de Aveiro, tem seu tema relacionado a uma inquietação constante sobre o modo como a área científica tem respondido ao cada vez mais latente chamado da sociedade para o diálogo.

Inicialmente, pensamos tratar a evolução da disseminação das ciências, em especial a das medições (Metrologia), ao longo dos últimos séculos, culminando com sua apresentação e características nos dias atuais. Dada a grande extensão do tema – tanto a divulgação científica quanto a história das ciências preencheriam milhares de páginas por si só – preferimos nos limitar à relação Europa ocidental – Brasil, e, principalmente, às relações patrocinadas pelo crescente uso de pesos e medidas para as transações comerciais.

Delimitação do assunto

Dito isso, abordamos, nessa pesquisa, duas “evoluções”, com o objetivo de tratar da comunicação em Metrologia:

- A evolução das iniciativas de divulgação e comunicação científica, estabelecidas por volta do século XVI, com o advento das publicações impressas. Apesar da necessária contextualização histórica, o foco da abordagem estará na segunda metade do século XX e início do século XXI.
- Como cenário para essa história e também fronteira para tal abordagem, decidimos colocar nossas lentes sobre a divulgação na ciência das medições – a Metrologia – um campo ainda pouco explorado e de incontestável importância para áreas vitais como a Medicina, a Química, a Indústria e o Meio Ambiente. Por isso, a segunda evolução de que trataremos será da Metrologia, que também merece um capítulo dissecando seus principais aspectos ao longo da história. Daremos ênfase ao período a partir da segunda metade do século XIX, no qual aconteceram a Convenção do Metro e a criação do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), além do surgimento dos primeiros Institutos Nacionais de Metrologia (INM).

O tratamento da divulgação em Metrologia, ou a “disseminação da cultura metrológica” tornou-se urgente com a recente redefinição do Sistema Internacional de Unidades (SI). Em 16 de novembro de 2018, a Metrologia deu um passo histórico com a formalização, durante a 26.^a **A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica**

reunião da Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM), da decisão que tornou efetivas as definições revisadas de quilograma, ampere, kelvin e mol - quatro das sete unidades de medida em que se baseia o SI, composto ainda pelo metro, pela candela e pelo segundo.

Dada a proximidade desta pesquisadora com o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia do Brasil, o Inmetro – que acompanhou esse processo de redefinição do SI e foi convidado a ter um representante no grupo de trabalho (GT) especialmente designado para a promoção dessa mudança. Esta pareceu uma excelente oportunidade de levar os bastidores desse evento à Academia.

Outro ponto de atração para essa investigação foi a possibilidade de acessar fontes primárias, compostas por documentos históricos ainda desconhecidos – como trocas de correspondências, recibos e publicações encontradas nos Institutos Nacionais de Metrologia do Brasil, Alemanha e Portugal, principalmente. Os dois últimos países são parceiros históricos do Brasil no campo da Metrologia, o que facilitou o contato e o acesso às suas dependências e arquivos.

Por último, para uma jornalista e historiadora, a possibilidade de desdobrar um tema inédito em uma ciência ainda pouco explorada – e reconhecida - é deveras atraente, conjugando-se ao fato de tratar da história viva e ver parte dela acontecer diante dos próprios olhos durante a pesquisa. Em seguida, poder relatar os fatos e analisar suas consequências, à medida que iam acontecendo, seria auspicioso para a manutenção da motivação e paixão durante esses quatro anos de integral dedicação.

Objectivos da investigação

O objectivo da presente investigação é verificar a evolução dos conceitos de divulgação, comunicação e *marketing* científico, os relacionando, neste caso, com a consolidação de uma ciência de vital importância, porém pouco conhecida, a Metrologia, e com a necessidade de disseminação da cultura metrológica.

Para contextualização do tema, será realizada análise histórica a respeito das medições, notadamente na Europa ocidental e no Brasil, assim como dos conceitos de divulgação e comunicação científica – e correlatos, até chegar ao mais recente, o *marketing* científico.

O estudo de caso apresentado nesta tese (capítulos 4, 5 e 6), é dividido em duas partes: a primeira trata, principalmente, do período a partir da década de 1970 do século XX, analisando a atuação de quatro instituições públicas de pesquisa e tecnologia na área de Metrologia, responsáveis pela disseminação da cultura metrológica e das informações acerca das unidades de medidas: O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), o Instituto Português da Qualidade (IPQ) de Portugal; o *National Physics Laboratory* (NPL), do Reino Unido; e o *Physikalisch-Technische Bundesanstalt* (PTB), da Alemanha.

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Para isso, é importante contextualizar como esses institutos surgiram, principalmente nos aspectos econômicos e históricos, assim como as relações estabelecidas com o Inmetro, ponto focal desse estudo. Pelo Inmetro ter sido criado em 1973, justifica-se um recorte mais específico a partir desse período. No campo da Comunicação, busca-se verificar como institutos com históricos e estruturas distintas se prepararam e têm atuado junto ao desafio de se comunicar com seus *stakeholders* (público interno e sociedade), satisfazendo aos interesses de divulgação e, a princípio, de *marketing* institucional, além dos interesses externos por informação cada vez mais instantânea e direta.

A segunda parte do estudo de caso tem por objetivo analisar o esforço conjunto desses mesmos Institutos para divulgar a Redefinição do Sistema Internacional de Unidades (SI), com o mote da campanha coordenada pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas, do qual os institutos supracitados fazem parte do grupo de 59 membros. Nesse sentido, faz-se mister investigar, identificar e relacionar características e melhores práticas comuns aos INM em comunicação científica, e quais as principais ferramentas que utilizam (e como). Damos destaque, no estudo, a ferramentas inicialmente atribuídas à área de *marketing*, em especial nas redes sociais, nomeadamente o *Facebook*, ao analisar as postagens do Inmetro durante a referida campanha. Com isso, espera-se atualizações na revisão crítica da literatura e nos conceitos ligados à comunicação, divulgação e *marketing* científico, principalmente na área de Metrologia. Além disso, as boas práticas e ferramentas identificadas serviriam, a nosso ver, a outras instituições de ciência e tecnologia que enfrentam desafios parecidos nos dias atuais.

Referências teórico-metodológicas e estrutura da tese

Em busca desse propósito, procuramos inicialmente realizar um levantamento bibliográfico bastante amplo, conjugando trabalhos teóricos tradicionais com referências contemporâneas. No primeiro capítulo, então tratamos da história das medições e a consolidação da área da ciência da Metrologia, destacando obras de referência universal sobre o tema, como “Medidas e homens” (Measures and men) de Witold Kula (1986), “A medida de todas as coisas” (The Measure of All Things), de Ken Alder (2002) e “A medida do mundo: A busca por um sistema universal de pesos e medidas” (*World in the Balance: The Historic Quest for an Absolute System of Measurement*) de Robert Crease (2013).

Aliadas a estas obras, utilizamos documentos históricos que vão desde as leis do Imperador Carlos Magno nos séculos VIII e IX até outras normas francesas, portuguesas e brasileiras relevantes ao entendimento do desenrolar da organização dos pesos e medidas. Chegamos então às sociedades científicas como a *Royal Society* e as Academias de Ciências, com destaque para a francesa e, finalmente, a implementação do Bureau Internacional de Pesos e

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Medidas (BIPM), entidade responsável pela organização da Metrologia atualmente e a interação com os institutos nacionais pelo mundo fora.

No capítulo 2, tratamos da Metrologia no Brasil e a organização formal que deu suporte à harmonização de medidas e sua posterior fiscalização, iniciando, obviamente, com o período pós-descobrimto do país pelos portugueses (em 1500). A herança portuguesa é um dos temas explorados, assim como a construção de uma legislação e um sistema próprio de pesos e medidas no país a partir do século XIX – e as reações políticas e populares provocadas por elas.

No capítulo 3, tratamos da harmonização e evolução do conceito de divulgação científica, tomando o cuidado de apontar as diferenças (às vezes sutis) entre comunicação, divulgação e vulgarização da ciência, apresentando as principais correntes teóricas. Para um dos principais teóricos brasileiros, Wilson da Costa Bueno (1985), a divulgação científica *"pressupõe um processo de recodificação, isto é, a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com objetivo de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência"*. Buscamos também outras definições de autores como Brossard (2013), Massarani, Moreira, & Brito (2002) e Zamboni (2001).

Além disso, resgatamos o histórico das principais publicações e canais de disseminação científica conhecidos. Cabe também demonstrar, portanto, como a evolução da divulgação e comunicação de ciências se relacionam com o surgimento e consolidação de canais de Comunicação como as mídias impressas, a TV, a internet e, mais recentemente, os telefones celulares inteligentes – os *smartphones*. Por fim, abordamos a imagem dos cientistas ao longo das décadas, por meio do resultado de pesquisas especializadas. Apresentamos os principais conceitos e ferramentas do *marketing*, representado, especialmente por Kotler, Kartajaya, & Setiawan (2010) e Senkus (2013), assim como o novo conceito de *marketing* científico apregoado por Kurchner (2012).

No capítulo 4, preparamos o leitor para a análise do estudo de caso a ser desenvolvido nos capítulos 5 e 6 explicando, de forma mais detalhada, no que consiste o estudo de caso, seus objetivos e a metodologia especial utilizada, baseada na análise de conteúdo de Bardin (2013).

No capítulo 5, apresentamos os Institutos Nacionais de Metrologia analisados – Inmetro, IPQ, PTB e NPL, assim como suas principais ferramentas de comunicação e divulgação científica – descritas em formulário próprio, padronizado, enviado por *e-mail*. Relatamos ainda fatos e estruturas observados durante as visitas e entrevistas com seus componentes. Em seguida, abordamos as relações entre eles e o Inmetro. Analisamos o histórico de divulgação científica e comunicação do Inmetro, assim como seus principais instrumentos e canais de interação com seus públicos de interesse.

No capítulo 6, tratamos diretamente do caso da promoção da redefinição do SI, iniciativa orquestrada pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) e que contou com a adesão **A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica**

dos institutos referidos. Fizemos uma análise de conteúdo mais minuciosa sobre a atuação do Inmetro e suas estratégias de divulgação nas redes sociais, com foco na análise de suas publicações no *Facebook*.

1. Medições: uma breve história até a redefinição do SI

Em qualquer lugar onde estejamos no nosso dia a dia, podemos encontrar exemplos de metrologia. A Metrologia engloba todos os aspectos teóricos e práticos da medição, nos seus mais diversos campos de aplicação. Por definição, ela é a “ciência da medição e suas aplicações,” segundo o *Vocabulário Internacional de Metrologia* (Inmetro & IPQ, 2012). O vocábulo tem origem grega: *metron* = medida; *logos* = ciência.

A necessidade de medir e comparar é multimilenar e acompanhou o desenvolvimento do comércio nas civilizações. Basta lembrar que os sumérios (três a quatro mil anos a.C.) já dispunham de “leis de medidas” e, na China, há mais de dois mil anos, existiam padrões de volumes (Jorge, 1993). No Antigo Testamento, no primeiro livro - *Gênesis* – podemos encontrar a passagem “o Criador mandou Noé construir uma arca com dimensões muito específicas”, medidas em côvados. O côvado [figura 1] era uma medida padrão da região onde morava Noé, e era equivalente a três palmos, aproximadamente 66 cm (Secco, Vieira, & Gordo, 1995).



Figura 1: Definição de côvado na época de Noé (Secco *et al.*, 1995)

Numa observação sobre diferentes culturas do mundo, podemos rapidamente perceber que as medidas eram, muitas vezes, baseadas em referenciais corporais e um dos problemas desse sistema era a falta de padronização, dada a grande variação de tamanhos e medidas entre os corpos de referência. Para que as medidas-padrão fossem úteis, era necessário que fossem iguais e, assim, as unidades passaram a ser baseadas na anatomia do monarca. Os egípcios, para garantir a uniformidade das medidas no Império, resolveram materializar seu padrão de medidas: barras de pedra com o mesmo comprimento, que chamaram de cúbito-padrão [figura 2]. Foram gravados comprimentos equivalentes a um cúbito-padrão nas paredes dos principais

de seus templos. Dessa forma, cada um poderia conferir periodicamente sua barra ou mesmo fazer outras, quando necessário.

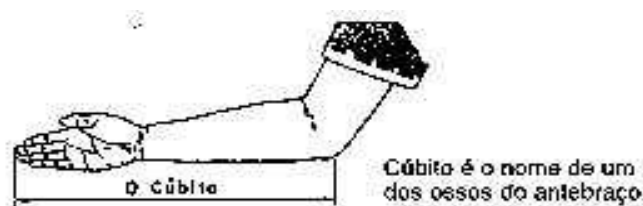


Figura 2: Definição de cúbito no Egito antigo (Secco *et al.*, 1995)

O grande problema, apontado por Fortes e Martins (2017), fica claro quando se compara, universalmente, essas medidas: tomando por parâmetro a construção de fortificações, em Engenharia, é vital que as medidas sejam precisas e bem compreendidas - mas uma medida de um pé, por exemplo, poderia variar de acordo com o país:

A verga é usada nos Países Baixos e em Alemanha, e consta de 12 pés do Rhin; e são os pés do Rhin menores que o pé régio de França, de sorte que sendo o pé régio de 1055 partes, destas terá o pé do Rhin 1000, segundo Dogen e outros autores. A percha é uma medida de que os franceses se servem para medir os campos; alguns lhe dão 27 palmos, outros 36; mas a que serve às medições reais da França é de 30 palmos. (Fortes & Martins, 2017, página 89)

1.1 França: o nascimento do metro

Kula (1986) aponta registros históricos referentes à França no período de dominação de Carlos Magno, que teria tentado ‘padronizar’ medidas nos seus territórios, sendo seguido por seus sucessores. Os primeiros documentos datariam de 789, com trechos reproduzidos a seguir¹, das respectivas leis indicadas abaixo²:

¹ 1.1. *Capitularia Regum Francorum*, I, 238, Carol. Magn. (in 789). 1.2. *Ibid.*, I, 333, *Carol. Magn.* (in 800). 1.3. *Ibid.*, I, 503, *Carol. Magn.* (in 813). 1.4. *Ibid.*, II, 182, *Carol. CaIV.* (in 864).

² Tradução realizada com o auxílio das professoras Carlota Urbano e Margarida Miranda, do Departamento de Estudos Clássicos da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, a quem agradecemos.

[A.D. 789] *Queremos que todos tenham medidas equivalentes e rectas, pesos justos e iguais, nas cidades e nos mosteiros, quer seja para dar quer seja para receber – tal como temos prescrito na lei do Senhor;*^{1.1}

[A.D. 800] *Queremos que, no seu ministério, cada juiz tenha a medida dos meios e dos sextários, bem como as sículas para os sextários, em número de oito e forjadas* como temos no palácio;*^{1.2}

[A.D. 813] *É nossa vontade que os pesos e as medidas sejam iguais e justas em toda a parte.*^{1.3}

[A.D. 864] *Mandamos e recomendamos expressamente que o chefe e os ministros da Republica e os restantes fíéis providenciem um módio justo de 4 [medidas] cada e um sextário equitativo, de acordo com a Sagrada Escritura e com o Principal dos nossos predecessores, tanto nas cidades como nas aldeias e nas quintas, seja para comprar seja para vender. E se alguém receber uma medida que ainda siga o antigo costume do nosso Palácio (e não segundo esta determinação) seja exigido pelos que vão medir ou por aqueles a quem é devido o censo um módio maior – a menos que ele seja semelhante ao estabelecido.*^{1.4}

De modo geral, estes decretos, que podem ser encontrados no livro de leis francesas *Capitularia regum Francorum* (1677), reiteravam a obrigatoriedade de um padrão homogêneo de medidas – tanto no campo quanto nas cidades, nos “monastérios” - e estabeleciam ali a substituição dos diferentes parâmetros locais para esse padrão, porém não pormenorizavam como o processo se daria. Basicamente, tentavam formalizar o reconhecimento às prerrogativas reais e resolver problemas causados pela falta de unidade: o “sistema” não apresentava grande precisão e alcance longe dos centros principais; possuía problemas como diferentes medidas para comprar e vender; para coleta e para distribuição e, também, o aumento das medidas empregadas na cobrança de impostos em espécie. Apesar de embasado por decretos imperiais, esse embrião de um programa metrológico governamental não conheceu grandes avanços nos mil anos seguintes, ainda de acordo com Kula (1986).

No século XVIII, na França, a toesa (então cotada a seis pés ou 182,9 cm), que era uma unidade de medida linear, foi impressa numa barra de ferro com dois pinos nas extremidades e, em seguida, chumbada na parede externa do Grand Châtelet, em Paris.

No século XVI, o cenário era a da polaridade entre a atribuição “real” de controle dos pesos e medidas e a prática dos senhores feudais de controlarem o que estivesse sob seu domínio.

Finalmente, em 1540, Francisco I editou um decreto³ reafirmando a soberania do rei sobre os senhores feudais inclusivamente em relação ao que concerne às medidas, ressaltando a necessidade de padronização das medidas de todo o reino, de modo a resguardar o interesse público e do comércio interno e externo.

Em 1557, Henrique II⁴ recuou ao admitir que nobres e certas autoridades – inclusive religiosas – seriam também detentoras de direitos relativos a pesos e medidas, em decreto que reforçou a necessidade de padronização de pesos e medidas, encontrados em diversas formas, com tamanhos diferentes para compra e venda dos padrões reais. O objetivo seria uma redução da variedade de padrões diferentes, inicialmente nos arredores de Paris e depois em outras cidades e províncias do reino (Clémenceau, 1909). O período caracterizava-se, portanto, pela contradição entre a lei régia que estatizava as medições e os padrões e a conivência aos senhores de terras que, na prática, continuavam a seguir as suas próprias regras, causando problemas ao controlo de pesos e medidas pela administração, especialmente em áreas como arrecadação de impostos e comércio de alimentos.

Essa era a situação, em 1614, na reunião dos Estados Gerais, onde foi retomada a proposta de uma unificação de fato dos pesos e medidas em todo o reino francês, usando por modelo os padrões localizados em Paris que, nos lembremos, na época não eram suficientes para atender às imediações da capital francesa. No ano de 1668, Jean-Baptiste Colbert patrocinou, na sua atribuição de controlador-geral de Finanças, a fundição de novos padrões para a cidade de Paris (Dias, 1998) tentando amenizar o problema de falta de referências. Dois anos antes, o político francês, ministro de Estado e da economia do rei Luís XIV, criou o que seria o embrião da Academia Francesa de Ciências (*Académie des Sciences*, 2019), cujo patrocínio real permitiu o início de sessões periódicas em 1666, quando Colbert escolheu um pequeno grupo de acadêmicos para se reunirem duas vezes por semana, na recém-inaugurada biblioteca do Rei, na Rue Vivienne, em Paris – reuniões relativamente informais que duraram cerca de 30 anos, até a formalização da Academia Real de Ciências em 1699 [figura 3].⁵

* Segundo as tradutoras, “*Carborum*, como consta na transcrição original, não existe. Talvez esteja aqui em vez de *carbonum* que significa “das brasas”. A partir do contexto, traduzi de acordo com minha interpretação.

^{3,4} Clémenceau, E. (1909) *Le service des poids et mesures en France a travers les siecles*, Saint-Marcellin, Isère.

⁵Disponível em: <https://www.academie-sciences.fr/en/Histoire-de-l-Academie-des-sciences/history-of-the-french-academie-des-sciences.html>. Acessado em: 25/06/2019.



Figura 3: Visita de Louis XIV à *Académie des Sciences* (Sébastien Leclerc, 1671⁶)

Descobertas importantes como a da pressão atmosférica e da eletricidade natural agitaram ainda mais o caldeirão científico do período, marcado também pelo surgimento da *Royal Society*, de Londres, cujo regimento foi estabelecido em 1662, sob o nome de *The Royal Society of London for Improving Natural Knowledge* (Sociedade Real de Londres para melhoria do conhecimento da Natureza), dois anos após o início das reuniões⁷. Cabe lembrar que na Inglaterra dos séculos XV e XVI, os padrões mais usados eram a polegada, o pé, a jarda e a milha.

⁶ Disponível em: <https://www.metmuseum.org/art/collection/search/386304>. Acessado em 25 de junho de 2019.

⁷ Disponível em: <https://royalsociety.org/about-us/history/>. Acessado em 25/06/19.

Ambas as organizações congregavam os cientistas de maior prestígio em cada país. Os esforços que culminaram na arquitetura de um sistema universal de medidas iniciaram-se tendo por base rascunhos, nas academias e sociedades científicas, que começaram a organizarem-se na Europa pela segunda metade do século XVII.

Foi neste contexto específico que se publicou em Lyon, em 1670, mais de um século antes da Revolução Francesa, a primeira exposição metódica de um sistema de medidas composto por uma base numérica decimal. No texto *Observationes diametrorum solis e lunae apparentum*, o padre e cientista francês Gabriel Mouton⁸ propôs que todas as distâncias fossem medidas usando um sistema decimal de unidades baseado nas dimensões da própria Terra. Suas ideias anteciparam muitas coisas que mais tarde se tornaram parte do sistema métrico – a começar pela fixação do inter-relacionamento das unidades de massa e comprimento e pelo estabelecimento de seus valores em acordo com constantes físicas (Klein, 2012). Em suas observações criou um sistema cuja unidade básica seria constituída por uma fração da circunferência da Terra:

Em seu trabalho de 1670, Observationes diametrorum solis e lunae apparentum, Mouton sugeriu um padrão de comprimento primário igual a 1 minuto de arco em um grande círculo da Terra. Nosso planeta não é uma esfera perfeita, mas se fosse, seu volume se encaixaria em grandes círculos em todos os lugares próximos a 40.075.510 metros de circunferência. Então 1 minuto de arco, sendo de tal círculo completo, seria igual a 1.855,3 metros, ou 1,8553 quilômetros. (Klein, 2012, página 108)

A partir desta unidade básica, Mouton deduziu um conjunto de medidas lineares, sujeitas a relações decimais. Nesse sistema, a unidade básica seria chamada *milliare*, equivalente ao comprimento de um arco de um minuto da circunferência máxima da Terra. As sete subunidades derivadas dessa principal seriam a *centuria*, *decuria*, *virga*, *virgula*, *decima*, *centesima* e *milesima*. A *virga* e a *virgula* corresponderiam às frações 1/1000 e 1/10.000 do *milliare* respectivamente, e seriam equivalentes à toesa e ao pé. Os prefixos já lembrariam mil, cem e dez, além de 1/10, 1/100 e 1/1000 (Crease, 2013).

1.2 Dos meridianos, a solução

Em 1720, quando foram retomadas as discussões para o estabelecimento de um sistema de medidas mais “universal”, o matemático Jacques Cassini, director do Observatório de Paris, propôs um padrão de medidas constituído pela fração do meridiano terrestre:

⁸ Gabriel Mouton nasceu em 1618, em Lyon (França), e faleceu em 1694 na mesma cidade.

Sua unidade, o pé geométrico, seria equivalente a 1/100 do arco de 1 segundo do meridiano terrestre; a toesa de 6 pés seria contida 1000 vezes no arco de 1 minuto e o grau teria 60.000 toesas. Entretanto, àquela altura, tanto o problema prático da medição dos meridianos terrestres, como a variação na oscilação do pêndulo provocada pelas variações na gravidade terrestre já haviam se tornado obstáculos concretos na configuração do sistema de medidas, uma vez que as sociedades científicas estavam longe de dispor dos meios para a condução das rigorosas medições. Assim, a primeira ligação concreta entre as discussões científicas e os recursos governamentais seria constituída quando, em seus esforços de unificação dos padrões de medidas, o governo francês resolveu patrocinar o trabalho de definição da equivalência das medidas tradicionais com constantes físicas, no caso, a toesa de Paris. Encarregada oficialmente do problema, a Academia de Ciências de Paris organizou então duas expedições para a medição de dois arcos do meridiano, um próximo à linha do Equador e outro na região polar. (Dias, 1998, página 17).

Uma outra ciência, a geodesia, também foi essencial, de acordo com Terry Quinn (2011), para estimular o estabelecimento de um acordo internacional, ou pelo menos europeu, para a adoção de uma unidade padrão de comprimento. O trabalho dos geodésicos resultava em mapas cada vez mais precisos, mas cuja unidade básica permanecia a toesa durante todo o século XIX, apesar da invenção e adoção do metro na França e em muitos outros países da Europa.

A toesa era a antiga unidade francesa de comprimento, dividida em seis pés (pés do rei) com cada pé subdividido em 12 polegadas, cada polegada em 12 linhas, e cada linha em 12 pontos. A *Académie des Sciences* tinha estado na vanguarda da geodesia, esforçando-se em mapear a Terra, medindo vários arcos do meridiano, primeiro na França, no início do século XVIII e depois no Peru (1735-1744) e na Lapônia (1736-1737), segundo Alder (2002). Todas essas medições foram, obviamente, feitas usando a unidade de comprimento da toesa, e no final do século XVIII existiam duas toesas importantes: a toesa do Peru e a toesa do norte, nominalmente idênticos:

“Essas viagens agitadas lançam a ciência sob uma luz heróica, chamando a atenção da física newtoniana e entretendo os salões de Paris com as disputas esplêndidas dos acadêmicos. Em 1740, a Coroa Francesa também patrocinou a pesquisa de Cassini

III do meridiano de Dunquerque a Perpignan para ajudar a resolver a controvérsia - e reformular o mapa da França”. (Alder, 2002, e-book, s/p)⁹.

Os cientistas tinham também a intenção de esclarecer qual seria o real formato da Terra: uma esfera aplanada como uma laranja (tal como defendia Newton) ou alongada como uma bola de futebol americano? Como as opiniões eram divergentes, decidiu-se enviar duas expedições, uma para o Peru, liderada por La Condamine (1701-1774), e outra para a Lapônia, liderada por Maupertius (1698-1759), para medir e comparar o tamanho de um grau de latitude nesses dois lugares separadamente. O resultado foi a confirmação da previsão de Newton e foram produzidas duas toesas iguais, calibradas pelo tamanho da Terra. Em 1740, foi medido o meridiano de Paris, atravessando a França verticalmente de Dunquerque (no Norte) a Perpignan (no Sul). Os resultados dessa empreitada foram calculados e transferidos para a toesa do Peru, formalmente aceite pela *Académie* como o protótipo de comprimento – o que a fez ser conhecida também como “toesa da academia”. (Quinn, 2011)

⁹ Texto extraído do capítulo 3 do e-book, disponível em versão mais recente em https://www.amazon.com.br/gp/product/B00AK9NWBU/ref=dbs_a_def_rwt_hsch_vapi_taft_p1_i0

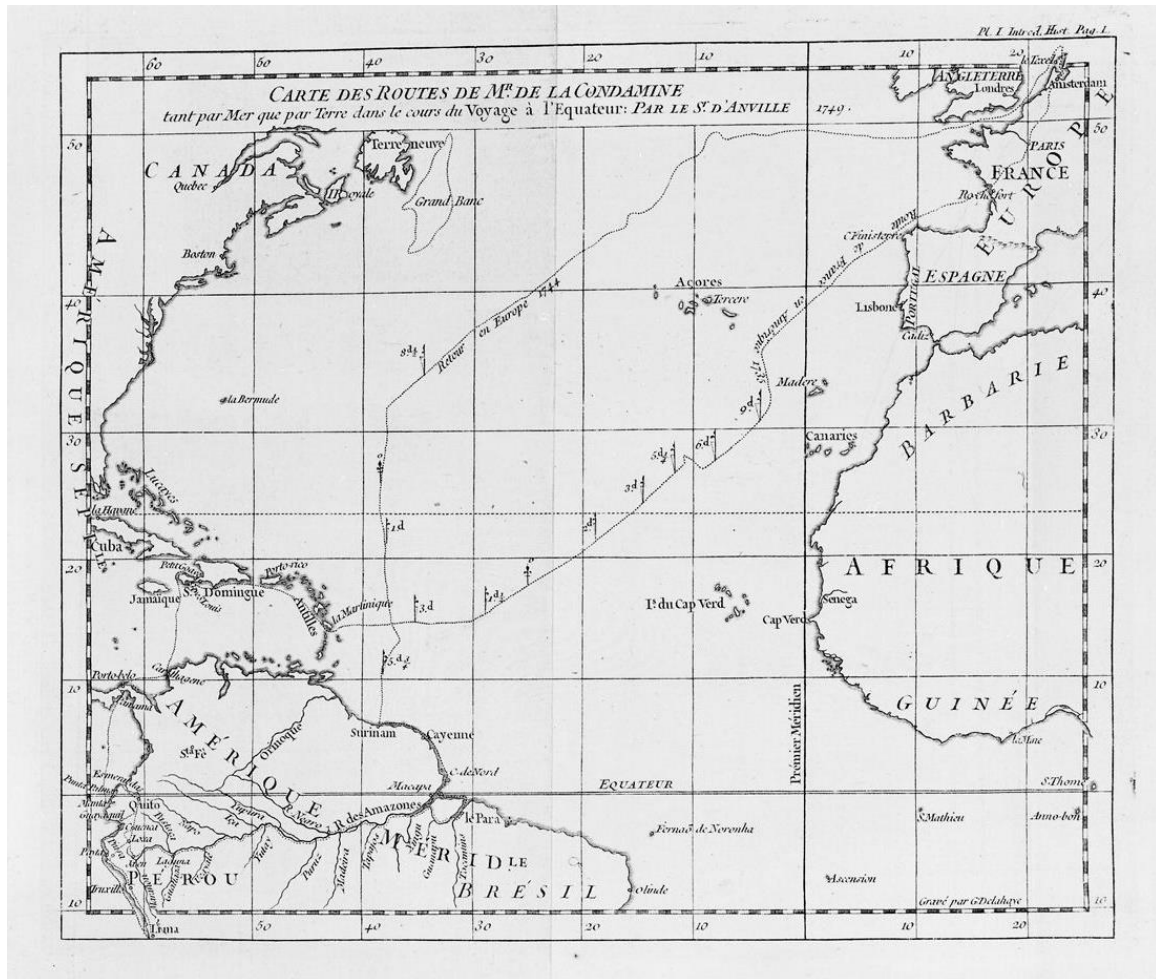


Figura 4: Mapa do trajeto de Condamine no decorrer da viagem ao Equador em 1749
(Observatório de Paris)

Liderada pelo cientista e explorador francês Charles-Henri de la Condamine, a expedição do Peru entrou em áreas até então remotas das Américas, especialmente a Amazônia [Figura 4]. Sua experiência está documentada na obra *Journal du voyage fait par ordre du roi, à l'Équateur, servant d'introduction historique à la Mesure des trois premiers degrés du méridien*, em português “Diário de viagem feito por ordem do rei, para o Equador, servindo como introdução histórica para a medição dos três primeiros graus do meridiano”, publicado em 1751. Condamine estava acompanhado dos astrônomos Louis Godin e Pierre Bouguer, do botânico Joseph de Jussieu e de outros colaboradores e o grupo enfrentou uma série de adversidades ao desbravar a região.

Esta missão conheceu uma sequência incrível de peripécias: inclemência do clima, desconfiança das autoridades locais, assassinato e processo, querelas internas; destino trágico de alguns membros; polêmicas eruditas. De uma duração insólita, ela

ser utilizada, a partir de maio de 1766, por determinação de Luís XV, como padrão a ser reproduzido e enviado às províncias francesas (Dias, 1998).

Mesmo com todo o esforço científico, novamente essa tentativa de uniformização foi inviabilizada pela resistência de comerciantes e senhores feudais, que temiam a interferência real na determinação de suas rendas. Além disso, a ignorância da população e seu conservadorismo também não ajudavam na implementação do novo sistema. Entretanto, um passo adicional havia sido dado tanto na experiência concreta das medições, como no relacionamento entre governo e cientistas.

Em 1758, o padrão de pedra colocado na entrada *Palais Royal du Louvre*, no Centro de Paris, já mostrava sinais de desgaste. E, nas décadas seguintes, aconteceria a busca de referências mais perenes e universais. A pedido do filósofo e matemático francês Marquês de Condorcet (1743-1794), o bispo de Autun e delegado do clero aos Estados Gerais, príncipe de Talleyrand-Périgord (1754- 1838), propôs novos recursos para o novo sistema de medidas: suas várias unidades (comprimento, área, capacidade, peso, etc.) deveriam ser rigorosamente ligadas entre si num só sistema (Alder, 2002). A ideia era que, uma vez que a unidade de comprimento era derivada da natureza, todas as outras unidades pudessem ser definidas em relação a ela, facilitando os cálculos e comparações. A proposta parecia excelente em teoria, e foi reiterada em todas as propostas subsequentes, mas não havia consenso de como estabelecer essas relações, especialmente no que tangia à unidade de peso.

1.3 A revolução metrológica

Em maio de 1790, para preencher o vazio legal criado pela Revolução, Talleyrand-Périgord, – que em quatro ocasiões ocupou o cargo de Ministro dos Negócios Estrangeiros e foi primeiro-ministro da França – entre outras propostas liberais, encaminharia à Assembleia Nacional uma nova legislação metrológica, estabelecendo como base do sistema universal de medidas o comprimento do pêndulo que oscila à latitude de 45° (Dias, 1998).

A proposta de lei determinava ainda o envio de mensagem ao Parlamento Britânico para que a *Royal Society* de Londres colaborasse com a Academia de Ciências de Paris na elaboração deste novo sistema de medidas. Da parte francesa, atuaria uma comissão composta, entre outros, pelos matemáticos Jean-Charles de Borda (1733 - 1799) e Joseph-Louis Lagrange (1736 - 1813), pelo químico Antoine-Laurent de Lavoisier (1743 - 1794) e por Marie Jean Antoine Nicolas de Caritat (1743 - 1794), marquês de Condorcet. O marquês de Condorcet, também eleito para a Assembleia, teria um papel-chave, juntamente com Charles-Maurice de Talleyrand-Périgord (1754 - 1838), na associação entre as transformações políticas da Revolução e a adoção do sistema métrico.

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

O projeto elaborado pela Comissão, apresentado por Talleyrand e aprovado em 8 de maio de 1790, propunha o estabelecimento de uma nova unidade igual à décima milionésima parte de um quarto do meridiano terrestre. Nascia, assim, o metro. “O Comitê (formado por matemáticos e físicos) propõe a unidade de comprimento, chamada de metro, igual à parte décimo milionésimo de quarto do meridiano terrestre. Ele também sugere que podemos medir o arco de nove graus e meio entre Dunquerque (França) e Montjuic (Espanha), que ficam exatamente em lados opostos do paralelo 45, cujas extremidades são ao nível do mar” (Jourdan, 2002, página 47).

Além disso, os membros da Comissão acordaram que todas as unidades métricas seriam divididas por uma escala decimal. Os nomes das unidades também configuraram uma inovação para a época, com a proposta de uma nomenclatura com a adição de prefixos. Em maio de 1790, Auguste-Savinien Leblond (1760 - 1811) foi o primeiro a propor o neologismo “metro” para a unidade fundamental de comprimento.

Em 29 de maio de 1793, a Academia de Ciências francesa fixaria o metro provisório em 36 polegadas e 11,44 linhas, estabelecendo também a escala decimal para múltiplos e submúltiplos (Dias, 1998). Esse valor foi atingido a partir do cálculo da décima milionésima parte do quarto do meridiano. A instabilidade política na França – em abril de 1793, em que aconteceu a ascensão dos jacobinos – foi um entrave para o trabalho dos cientistas, dadas as prisões, demissões e, no caso mais grave, a condenação de Lavoisier à guilhotina.

Lavoisier e o cristalógrafo René Just Haüy (1743 - 1822) definiram, em 1793, a unidade que eles inicialmente chamaram *grave* (nome original do quilograma) – o equivalente, em peso, a “um decímetro cúbico de água da chuva pesada no vácuo ao ponto de fusão do gelo”. Neste sistema foram definidos múltiplos e submúltiplos do *grave*. Assim, o *bar* correspondia a 1000 *grave*, e o *gravet* correspondia a 1/1000 *grave*, unidade que viria a ser designada “grama”, a partir de 1795. Foram também adicionados submúltiplos para cobrir o mesmo intervalo das unidades antigas, resultando nas seguintes séries decimais de unidades: *milligravet*, *centigravet*, *decigravet*, *gravete*, *centigrave*, *decigrave*, *grave*, *centibar*, *decibar*, *bar*. (Lavoisier & Morveau, 1792)

Em agosto de 1793, este trabalho foi aprovado pela Convenção Nacional, estipulando o prazo de um ano para a adoção do novo sistema e autorizando a confecção de padrões e cópias a serem remetidos às municipalidades e à publicação de livros e folhetos para a disseminação do novo sistema. Nesse mesmo ano, a ideia de que se pode usar prefixos gregos e latinos - quilo significa 1000 e mili significa 0,001 - surgiu pela primeira vez em um relatório da Comissão de Pesos e Medidas (France, *Commission temporaire des poids & mesures républicaines*, 1793). Em última análise, em 1799, o químico Louis Lefèvre-Gineau (1751 -

1829) definiria o grama como um centímetro cúbico de água da chuva pesada no vácuo à temperatura da densidade máxima (cerca de 4 °C).

1.4 A (pré) Conferência do Metro

“Na caixa fina e comprida, havia um bastão de metal com cerca de dois centímetros de largura e, aparentemente, por volta de um metro de comprimento. Le Brigand o pegou na mão e virou-o: nenhuma marca. Dentro da outra caixa havia um simples cilindro de metal com cerca de três centímetros de diâmetro e altura aproximadamente igual. Nenhuma marca, tampouco. Le Brigand disse: ‘Esses são os dois étalons [padrões] originais do metro e do quilograma’” (Crease, 2013, e-book, s/p)¹¹.

De acordo com Terry Quinn (2011) três eventos simultâneos foram determinantes em dar o impulso necessário que levou à Convenção do Metro: o primeiro aconteceu na Exposição Universal de Paris em 1867 e durou de abril até novembro desse ano, quando um Comitê de Pesos e Medidas e da Moeda fez uma recomendação; o segundo foi uma resolução da Conferência Geral sobre Geodesia, realizada em Berlim, em outubro de 1867; e o terceiro foi uma proposta da Academia de Ciências de São Petersburgo, dois anos depois, em 1869. A Exposição Universal de Paris de 1867 foi inaugurada em abril e durou até novembro.

Entre as muitas comissões e compromissos da Exposição Universal de Paris estava o Comitê de Pesos e Medidas e da Moeda. O Comitê realizou várias reuniões durante a Exposição e elaborou um relatório importante, apesar de bastante geral, que incluía quatro recomendações, nas quais, essencialmente:

O sistema decimal seria a melhor opção para expressar múltiplos e submúltiplos de pesos e medidas, bem como dinheiro;

o sistema métrico era o melhor sistema para uso nas ciências, artes, manufatura e comércio;

os padrões existentes estavam a atender todos os requisitos atuais;

haveria vantagens econômicas consideráveis a serem obtidas em todas as áreas da ciência, da manufatura artística e do comércio, pela economia de tempo e esforço

¹¹ Texto extraído do capítulo 4 do e-book, disponível em https://play.google.com/store/books/details?id=E3PTDwAAQBAJ&rdid=book-E3PTDwAAQBAJ&rdot=1&source=gbs_atb&pcampaignid=books_booksearch_atb. Acessado em 20/07/2020.

resultantes do uso de um sistema simplificado de pesos e medidas. Além disso, o Comitê recomendou que o sistema métrico fosse ensinado nas escolas e que fosse o único usado em publicações científicas, estatísticas e em todas as atividades do governo. (Quinn, 2011, página 12)

Já a Conferência Geral sobre Geodesia, realizada em Berlim em outubro de 1867, entre outras decisões (Hirsch, 1867), confirmou a necessidade de comparar os padrões e regras de medição dos diferentes países, recomendando a construção de dois “comparadores” - um para padrões de referência e outro, para padrões de trabalho; uma comissão especial estaria a cargo dessa tarefa. Uma recomendação era a de se instigar as pesquisas em variação de tempo, expansão de coeficientes de escala e padrões de comprimento. Dizia ainda ser de interesse das ciências em geral e da Geodesia em particular, que um sistema simples de pesos e medidas e com submúltiplos decimais fosse adotado na Europa; recomendava que o sistema métrico fosse adotado, sem mudanças e com suas subdivisões decimais, se opondo ao “pé métrico”; recomendava a construção de um novo protótipo europeu, o mais estável e preciso possível. O comprimento do metro deveria ser o mais próximo do metro de Paris e comparável com ele o mais precisamente possível. A construção de um novo protótipo do metro e a produção e comparação das cópias para os países membros deveriam ser confiadas a uma comissão internacional em que esses países fossem representados. Encorajava a o estabelecimento de um *bureau* internacional de pesos e medidas e recomendava ainda que os delegados de cada país levassem a seus governos.

Por fim, a Academia de Ciências de São Petersburgo, em 1869, publicou o relatório “A produção dos protótipos dos padrões métricos para pesos e medidas”, escrito por Heinrich Wilhelm von Struve (1822 - 1908), Heinrich Wild (1833–1902) e Boris Jacobi (1801 - 1874). Segundo eles, o grande problema a ser enfrentado era de ordem prática: os protótipos eram inacessíveis à maioria dos países, que possuíam cópias calibradas pelo Conservatório Imperial de Artes e Ofícios da França, que não possuía sequer um protótipo próprio. Ou, seja, para o grupo reunido na Rússia, a teoria se mostrava diferente da prática e a recomendação era que se preparassem novos protótipos “com o melhor da ciência e da tecnologia”. Além disso, o relatório de São Petersburgo expressava endosso total das recomendações da Conferência Geodésica de Berlim. (Quinn, 2011)

1.5 Finalmente, a Conferência Diplomática do Metro

Seguindo esses esforços de uniformização e universalização das medidas, e confirmando o protagonismo francês nesse processo, em 1 de março de 1875 instalou-se, em Paris, a

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Conferência Diplomática do Metro (France. Ministère des Affaires Étrangères, 1875), presidida por Élie-Louis Decazes (1780 - 1860), Duque Decazes, ministro dos Negócios Estrangeiros na França. O Brasil foi representado pelo advogado e diplomata Marcos Antônio de Araújo (1842 - 1897), o Barão de Itajubá, auxiliado pelo general Arthur Jules Morin (1795-1880), membro do Comitê Permanente do Metro e amigo do Imperador D. Pedro II.

Na ocasião, 17 países foram signatários do tratado que propunha a unificação internacional e o aperfeiçoamento do Sistema Métrico, além da criação do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), organização intergovernamental sob a autoridade da Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) e a supervisão do Comitê Internacional para Pesos e Medidas (CIPM). A Convenção foi assinada em Paris em 20 de maio de 1875 por representantes de Alemanha, Argentina, Áustria-Hungria, Bélgica, Brasil, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos da América, França, Itália, Peru, Portugal, Rússia, Suécia e Noruega, Suíça, Turquia e Venezuela. Ela sofreu leve atualização em 1921 e continua sendo a base do acordo internacional sobre unidades de medida.

1.6 A Criação do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM)

Além de fundar o Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) e estabelecer a maneira pela qual as atividades do Bureau devem ser financiadas e administradas, a Convenção do Metro estabeleceu uma estrutura organizacional permanente para os estados membros agirem nas questões relativas às unidades de medida [figura 6].



Figura 6: Membros do BIPM durante reunião do Comitê Internacional de Pesos e Medidas, em 1894, em Paris (fonte: BIPM)

Em 1877 foi instalado de fato o Bureau, na França, sob a presidência do general espanhol Carlos Ibáñez e Ibáñez de Ibero (1825 - 1891), que, entre outras decisões:

- Fixou a escala centígrada do termômetro de hidrogênio como escala termométrica normal para o serviço internacional de pesos e medidas, tendo como pontos fixos o gelo fundente (0 °C) e o vapor d'água (100 °C);
- Definiu as unidades padrão (feitos de platina iridiada), em 1889. De comprimento: metro; de massa: quilograma. Além dos avanços objetivos, podemos considerar ainda valiosos reflexos da Conferência do Metro nos campos político e científico, entre eles estabelecimento do controle governamental sobre o uso de pesos e medidas através de legislação própria e sua difusão internacional; e a prevalência do sistema métrico decimal. Importante lembrar que, nesse momento, a Metrologia foi oficialmente instituída, como o campo específico de estudo das medidas.

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Já na primeira Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM), de 1889, finalmente houve a aprovação do seguinte texto, estabelecendo os requisitos para a produção dos padrões físicos para o metro e o quilograma:

A Conferência Geral de Pesos e Medidas, considerando o "Relatório do Presidente do Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM)" e o "Relatório do CIPM" que mostram que, pela colaboração da seção francesa da Comissão Internacional do Metro e do CIPM, as medições fundamentais dos protótipos nacionais e internacionais do metro e do quilograma foram feitas com toda a precisão e confiabilidade que o estado atual da ciência permite;

- que os protótipos internacionais e nacionais do metro e do quilograma são feitos de uma liga de platina com 10% de irídio, até 0,0001;

- a igualdade em comprimento do metro internacional e a igualdade em massa do quilograma internacional com o comprimento do metro e a massa do quilograma mantido nos Arquivos da França;

- que as diferenças entre os metros nacionais e o metro internacional estão dentro de 0,01 milímetros e que essas diferenças são baseadas em uma escala de termômetro de hidrogênio que pode sempre ser reproduzida graças à estabilidade do hidrogênio, desde que condições idênticas sejam asseguradas;

- que as diferenças entre os quilogramas nacionais e o quilograma internacional são de 1 miligrama;

- que os metros e quilogramas internacionais e os medidores e quilogramas nacionais cumprem os requisitos da Convenção do Metro.

No que diz respeito aos protótipos internacionais:

- O protótipo do metro escolhido pelo CIPM: este protótipo, à temperatura do gelo derretido, passará a representar a unidade métrica de comprimento.

- O protótipo do quilograma adotado pelo CIPM: este protótipo passa a ser considerado como a unidade de massa.

- A escala centígrada do termômetro de hidrogênio nos termos de que as equações do protótipo do metro foram estabelecidas. (France. Ministère des affaires étrangères, 1889)

Ainda em 1889, foram aprovados os novos protótipos do metro e do quilograma e sorteadas as cópias que seriam distribuídas pelos países membros, tendo Portugal ficado com as cópias n.º 10, tanto do metro como do quilograma [figura 7]. No final do século passado a cópia do quilograma danificou-se e foi substituída por outra, a número 69 (Museu de Metrologia do IPQ, 2016). O Brasil, que ainda estava subordinado a Portugal, não recebeu uma cópia do padrão, que seria posteriormente fornecido por Portugal¹².

Liste des résultats du tirage au sort des Prototypes commandés.

PAYS.	MÈTRES A TRAITS				KILOGRAMMES.	
	en alliage du Comité.		en alliage de 1874.		Nombre	Numéros sortis.
	Nombre	Numéros sortis.	Nombre	Numéros sortis.		
1. Allemagne.....	1	18	»	»	1	22
2. Bavière.....	1	7	»	»	1	15
3. Autriche.....	2	15, 19	»	»	2	14, 33
4. Hongrie.....	1	14	»	»	1	16
5. Belgique.....	2	23, 12	1	1	2	28, 37
6. Observat. de Bruxelles	1	25	»	»	»	»
7. Danemark.....	»	»	1	3	1	27
8. Espagne.....	2	24, 17	»	»	2	24, 3
9. États-Unis.....	2	21, 27	1	12	2	4, 20
10. France.....	3	8, 20, 4	»	»	5	34, 35, 17, 13, 25
11. Grande-Bretagne....	1	16	»	»	1	18
12. Italie.....	2	9, 1	»	»	2	5, 19
13. Japon.....	1	22	»	»	1	6
14. Portugal.....	1	10	»	»	1	10
15. Russie.....	1	28	»	»	1	12
16. Acad. de Pétersbourg.	1	11	»	»	1	26
17. Serbie.....	1	30	»	»	1	11
18. Suède.....	1	29	»	»	1	40
19. Norvège.....	1	3	»	»	1	36
20. Suisse.....	1	2	»	»	1	38
21. Bureau international..	1	26	»	»	2	31, 9
Totaux.....	27		3		30	

Figura 7: Distribuição dos protótipos do metro e do quilograma na 1.^a CGPM (France, 1889)

O plano foi adiado com a Proclamação da República no Brasil no mesmo ano de 1889. Após um intervalo de 31 anos, o Brasil finalmente tornou-se um estado-membro do BIPM em 1921,

¹² Informação apurada durante visita ao Museu de Metrologia do Instituto Português da Qualidade e entrevista com seu responsável, Antonio Neves, em 21 de setembro de 2017.

Ele recebeu as cópias de número 66 dos protótipos¹³. Segundo o BIPM, o país se desligou da Convenção do Metro em 1932 e retornou apenas em 1954¹⁴.

Sobre esse hiato, um dado peculiar é revelado no Projeto de Lei nº 2.580, de 1952 [figura 8] que aprovou, no Brasil, a Convenção Internacional assinada em Sévres, a 6 de outubro de 1921, que modificou a convenção do Metro, firmada em Paris, em 1875, bem como o seu regulamento. Ao analisar as justificativas do documento, encaminhado pelo então presidente Getúlio Vargas (1882 - 1954) à Câmara dos Deputados, descobre-se que a assinatura do representante brasileiro que aprovou a Convenção do Metro e adesão do Brasil ao BIPM não foi considerada válida pelo governo brasileiro, que chama, no documento, o Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), de Repartição Internacional de Pesos e Medidas. Embora signatário dessas convenções, o Brasil não a retificou:

“A assinatura ad referendum do representante brasileiro foi interpretada pela Repartição, por equívoco, como significando a adesão do nosso país, com aprovação prévia do Congresso Nacional. Esse engano não foi corrigido, endossando-o, ao contrário, o Brasil, ao pagar as contribuições e ao comparecer às reuniões, na qualidade de membro, até 1932, quando se afastou definitivamente da Repartição”.
(*Republica Federativa do Brasil, 1952. página 1*)

Ainda segundo a justificativa contida nesse documento, desde o fim da década de 1930 o Instituto Nacional de Tecnologia (INT), então responsável pela pauta metrológica do Brasil, demonstraria interesse pelo reingresso do Brasil no BIPM, mas o eclodir da Segunda Guerra impediu que tal objetivo se concretizasse. Já em 1939, o Ministério do Trabalho Indústria e Comércio brasileiro comunicara, na autoridade diplomática, que considerava não somente oportuno mas necessário o retorno do Brasil à Repartição, reiterando que as disposições da legislação brasileira sobre o assunto não atingiriam os fins a que visavam sem a participação do Brasil nas atividades internacionais. Esse projeto deu origem ao Decreto Legislativo 57/1953, que representou, oficialmente, a adesão do Brasil à Convenção do Metro, efetivada em 1954. Atualmente (2019), o BIPM conta com 55 países membros, mais 33 associados¹⁵.

¹³ Conforme informado por *e-mail* pelo Laboratório de Massa do Inmetro (Lamas), em abril de 2019.

¹⁴ Disponível em: <https://www.bipm.org/en/about-us/member-states/br/>. Acessado em 24/09/2019.

¹⁵ Disponível em: <https://www.bipm.org/en/about-us/member-states/>. Acessado em 10 de maio de 2019.

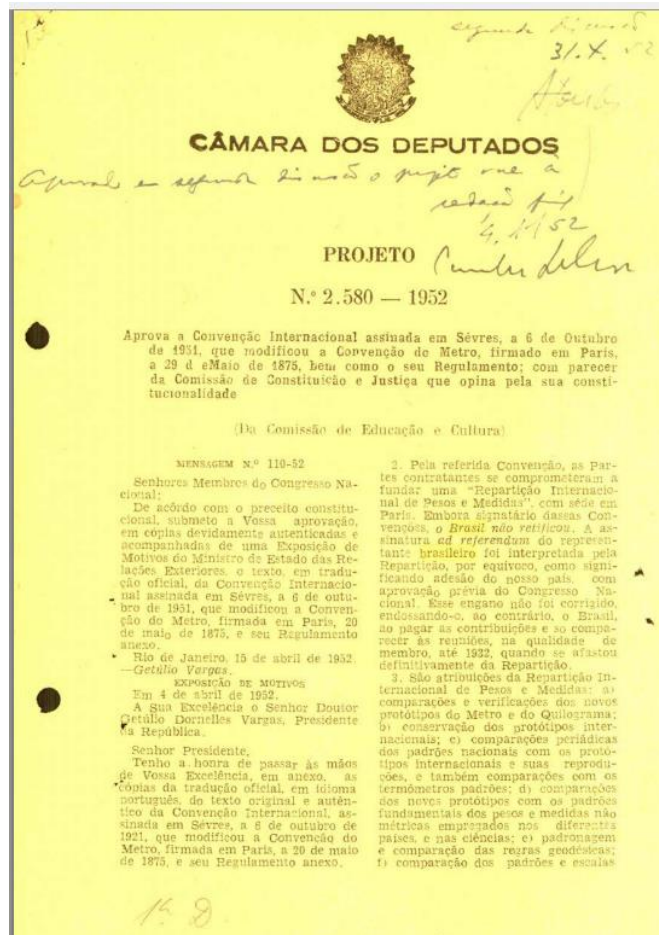


Figura 8: Projeto de lei para o retorno do endosso à Convenção do Metro (Brasil,1952)

1.7 Os primeiros Institutos Nacionais de Metrologia (INM)

Completando 132 anos em 2019 e considerado o pioneiro, o Instituto de Metrologia Alemão foi fundado em 1887, em Berlim, como *Physikalisch-Technische Reichsanstalt* (PTR) – Instituto Físico-Técnico Real – em Berlim, Alemanha, com base nas ideias e na iniciativa conjunta do engenheiro Werner von Siemens (1816 - 1892) (fundador da empresa com o mesmo nome) e do cientista Hermann von Helmholtz (1821 - 1894) - que, inclusive, foi nomeado o primeiro presidente do PTR. Em 1898, o Instituto iniciou suas primeiras tarefas legais, como a realização e manutenção das unidades elétricas e testes de instrumentos para medição de grandezas elétricas. (Simon & Frischgemuth, 2012)

Tomando em conta o contexto do pós-guerra e a separação entre a Alemanha Oriental (onde estava o PTR-Berlim) e a Ocidental, e o desenvolvimento industrial dessa segunda região, nomeadamente à implementação da *Deutsche Forschungsanstalt für Luftfahrt* (DFL) - Instituto Alemão de Pesquisa em Aviação, em Braunschweig-Volkenrode, em 1947 um grupo de funcionários do PTR criou o que seria o embrião do *Physikalisch-Technische Bundesanstalt*

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

(PTB), formalizado em 1950 com Instituto Federal Físico-Técnico da Alemanha. Interessante apontar que, apenas um ano antes, em 1949, antes da fundação da República Federal da Alemanha, o PTR tornou-se o *Physikalisch-Technische Anstalt des Vereinigten Wirtschaftsgebiets* (Instituto Físico e Técnico do Território Econômico Unificado - PTA) (PTB, 2012). Finalmente, em 1952, após árdua negociação, o Senado alemão concordou em integrar o PTR de Berlim-Charlottenburg ao PTB em Braunschweig, criando o Instituto unificado conforme conhecemos hoje, mantendo unidades nas duas cidades.

Em 1977, o Estado estabelece o *Deutscher Kalibrierdienst* (DKD) para a calibração de padrões e instrumentos de medição certificados pelo estado, liderada pelo PTB e, em 1990, ele absorve algumas das tarefas do Departamento de Metrologia do *Amt für Standardisierung, Messwesen und Warenprüfung* (ASMW) - Agência de Normalização, Metrologia e Commodities Testing - da antiga República Democrática Alemã.¹⁶

Em 1900, a França também começou a formatar sua estrutura metrológica, criando um departamento no *Conservatoire national des arts et métiers* (CNAM), Conservatório Nacional de Artes e Ofícios, pelo decreto de 19 de maio de 1900. O Laboratório Nacional de Ensaios “mecânicos, físicos, químicos e de máquinas” foi formalizado pela lei de 9 de julho de 1901¹⁷ e inaugurado em 1 de julho de 1903 pelo Presidente da República Émile Loubet (1838-1929), em dependências na rua St. Martin. O Laboratório começou a realizar testes físicos em materiais e, em seguida, incluiu testes de segurança dos produtos de consumo: segurança de uso e proteção do usuário (Débarbat & Ten, 1993).

Em 1978, o *Scrivener Act* (em homenagem a Christiane Scrivener, secretária de Estado para Assuntos do Consumidor) transformou-o em uma Instituição Pública de natureza industrial e comercial (EPIC), anexada ao Ministério da Indústria; que atualmente agrupa vários centros técnicos responsáveis pelo teste de vários produtos industriais (embalagens, dispositivos médicos, etc.). Em 2005, ingressou nas atividades de Metrologia do Departamento Nacional de Metrologia (BNM) e tornou-se o Laboratório Nacional de Metrologia e Testes da França.

¹⁸

¹⁶ Disponível em: <https://www.ptb.de/cms/en/about-us-careers/about-us/facts-about-ptb.html>. Acessado em 10/7/2019.

¹⁷ Disponível em: <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k62561483/f6>. Acessado em: 23/07/2020.

¹⁸ Disponível em: <https://metrologie-francaise.lne.fr/fr/rnmf/nous-connaitre>. Acessado em 20/07/2020.

Também em 1900, foi criado o *National Physical Laboratory* (NPL), do Reino Unido, com o objetivo de “trazer conhecimento científico para o cotidiano dos setores comercial e industrial”. O Instituto nasceu sob a coordenação da *Royal Society* e recebeu, da Rainha da Inglaterra, o espaço da Bushy House e seu entorno, para a implementação de seus laboratórios. O Laboratório Nacional de Física foi formalmente inaugurado em 19 de março de 1902 pelo Príncipe de Gales, numa cerimônia no Edifício de Engenharia. Na ocasião, o nobre disse que a inauguração “mostra de uma maneira muito prática que a nação está começando a perceber que, para manter sua supremacia comercial, maiores facilidades devem ser dadas para promover a aplicação da ciência ao comércio e à indústria” (NPL, 2015, página).

O NPL é o guardador oficial dos padrões e normas de medição do país, e desenvolveu inovações em radares, troca de pacotes de rede de informática e relógios atômicos, por exemplo. Muitos dos cientistas mais renomados da Grã-Bretanha foram envolvidos no trabalho no NPL, incluindo Alan Turing (1912 - 1954), Louis Essen (1908 - 1997) e Donald Davies (1924 - 2000).¹⁹ O *National Institute of Standards and Technology* (NIST), Instituto nacional de Metrologia dos Estados Unidos, foi criado em 1901 com o nome de *National Bureau of Standards*, que se manteve até 1998. Ele se originou do então Escritório de Padrões de Pesos e Medidas tendo por função, de acordo com o ato público de número 177, reproduzido no primeiro volume do *Journal of Weights and Measures* (1908), a custódia dos padrões de medidas; a comparação dos padrões utilizados em pesquisa científica, indústria, comércio, engenharia e educação com os padrões reconhecidos pelo governo; a produção, quando necessário, de padrões e suas subdivisões; teste e calibração dos aparelhos utilizados nas medições [figura 9]; a solução de problemas relativos à padronização; a determinação de constantes físicas e propriedades de materiais, quando essa informação for pertinente e não conseguir que seja obtida de outra forma.

¹⁹ Disponível em: <https://www.npl.co.uk/history>. Acessado em: 20/07/2020.



Figura 9: Em 1913, o NIST trabalha no aperfeiçoamento dos testes em balanças ferroviárias
(Foto: NIST)

Originalmente, o NIST foi criado com o objetivo de aumentar a competitividade estadunidense, especialmente na área de metrologia e medições, em relação a “rivais” como Reino Unido, Alemanha e outros. Atualmente, o Instituto, parte do Departamento de Comércio norte-americano, apoia tecnologias desde dispositivos em nanoescala até construções resistentes a terremotos e redes de comunicação global²⁰.

1.8 Cadeia de rastreabilidade metrológica e os conceitos de disseminação e comparabilidade

Atualmente, o BIPM, os Institutos de Metrologia, os Laboratórios acreditados por eles e os clientes – instituições, indústria, outros laboratórios – formam o que chamamos de Cadeia de Rastreabilidade Metrológica, que é a “sequência de padrões e calibrações utilizada para relacionar um resultado de medição a uma referência” (Inmetro & IPQ, 2012). Essa rastreabilidade é definida através duma hierarquia de calibração, por exemplo: O BIPM possui o padrão quilograma, pelo qual calibra o padrão do Inmetro, que calibra o do laboratório X, contratado pela fábrica de balanças Y para calibrar seus padrões que ajudarão na confecção de balanças compradas pelos supermercados, por exemplo. Ou seja, se “rastreamos” a origem da informação de calibração daquela balança de supermercado, respeitando o procedimento correto, chegaríamos, fatalmente, ao BIPM.

²⁰ Disponível em <https://www.nist.gov/nist-history>. Acessado em 10 de julho de 2019.

Também consultando o Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM), encontramos o conceito de comparabilidade de resultados de medição que, para grandezas duma dada natureza, são rastreáveis metrologicamente à mesma referência. Um exemplo seria se pegarmos resultados de medição, para as distâncias entre a Terra e a Lua e entre Paris e Londres – que seriam comparáveis se ambas fossem rastreáveis metrologicamente à mesma unidade de medida, por exemplo, o metro.

Basicamente, a disseminação é o processo de provimento de rastreabilidade a um grande número de usuários, via uma cadeia metrológica [figura 10], de acordo com as Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2003-2007 (Conselho Nacional de Metrologia, 2007) – que reforçam ainda que são justamente as instituições metrológicas em estudo, os Institutos Nacionais de Metrologia, os responsáveis principalmente pela guarda dos padrões metrológicos de referência nacional, bem como pela realização ou reprodução e disseminação das unidades de medida do Sistema Internacional de Unidades (SI), e sua harmonização em nível mundial, que constitui a essência do “Instituto Nacional de Metrologia – INM” de cada país.



Figura 10: Hierarquia do Sistema Metrológico²¹

1.9 O Sistema Internacional de Unidades (SI)

O Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) destaca o que pode ser visto como o primeiro passo que levou ao atual Sistema Internacional de Unidades: a criação do sistema

²¹ Disponível em: <http://inmetro.gov.br/metcientifica/estrutura.asp>. Acessado em 20/07/2020.

métrico decimal na época da Revolução Francesa e a posterior deposição de dois padrões de platina representando o metro e o quilograma, em 22 de junho de 1799, nos Arquivos da República de Paris. Ernst Otto Göbel, presidente do *Physikalisch-Technische Bundesanstalt* em Braunschweig entre 1 de abril de 1995 a 31 de dezembro de 2011 (Simon & Frischgemuth, 2012) considera que o sistema métrico “nasceu” com a definição do quilograma – a unidade de massa derivada da unidade de comprimento, representada pela massa de um cubo de um decímetro de água destilada, em sua maior densidade, por exemplo, 3,98 °C (França, 1799). Inicialmente, o sistema foi aceito apenas na Europa, com certa hesitação inicial, mesmo na própria França, e levou até 1875, com a Convenção do Metro, para ser validado e iniciada a sua disseminação oficial.

Ao longo do tempo, durante as Conferências de Pesos e Medidas subsequentes - atualmente elas acontecem de quatro em quatro anos -, as unidades eram discutidas e melhorias implementadas. Na 10.^a CGPM, em 1954, as unidades de comprimento, massa, tempo, corrente elétrica, temperatura e intensidade luminosa foram determinadas e definidas como as unidades de base do chamado “Sistema Prático de Unidades”. Em 1960, foi cunhado o nome *Système International d’Unités* – Sistema Internacional de Unidades (SI) e suas seis unidades básicas foram apresentadas: quilograma, metro, segundo, ampere, kelvin, e candela – note que o mol (unidade de quantidade de matéria) não havia sido ainda definido como parte do sistema - ainda nesse ano, foram estabelecidos os prefixos a serem utilizados no SI e as derivadas às principais. (Simon & Frischgemuth, 2012). O mol teve sua definição confirmada em 1969 e foi formalmente “adotado” na 14.^a CGPM (1971).

Vejamos como ficou, afinal, o SI após a inserção do mol [figura 11]:

Grandeza de base	Unidade de base	
	Nome	Símbolo
comprimento	metro	m
massa	kilograma	kg
tempo	segundo	s
corrente elétrica	ampere	A
temperatura termodinâmica	kelvin	K
quantidade de matéria	mole	mol
intensidade luminosa	candela	cd

Figura 11: Unidades e símbolos do SI

1.10 Na atualidade: a Redefinição do Sistema Internacional de Unidades (SI)

A redefinição do Sistema Internacional de Unidades (SI), formalizada no último dia 16 de novembro de 2018, durante a 26.^a Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM), na França, representou um marco histórico para a metrologia com a alteração de padrões físicos para padrões baseados em constantes naturais. As unidades revisadas são: quilograma (massa), ampere (corrente elétrica), kelvin (temperatura termodinâmica) e mol (quantidade de substância).

Há de inovador nesta revisão que as redefinições do SI serão baseadas em constantes físicas, estáveis e imutáveis (de acordo com as teorias científicas atuais); os novos métodos de medição usam fenômenos quânticos (por exemplo, a carga do elétron) e fenômenos relativísticos (como a velocidade da luz no vácuo) como base para padrões de medidas fundamentais. Chegará ao fim, por exemplo, a era do padrão físico do quilograma em platina e irídio, pois a unidade de massa do SI passará a ser definida nos termos da constante de Planck, assegurando estabilidade de longo prazo. Na prática, o que muda (Inmetro, 2018c):

- Quilograma: foi redefinido nos termos da constante de Planck, assegurando estabilidade de longo prazo à unidade de massa do SI (a definição deixará de ser baseada no protótipo “padrão” de platina-irídio, que chegou a, em certos exemplares, perder até 50 microgramas de sua massa original). Sua realização poderá ser feita por qualquer método viável (exemplos: balança de Kibble - watt - ou o método da determinação da constante de Avogadro, por meio da estimativa do número de átomos em uma esfera de silício). Na prática, os usuários poderão obter rastreabilidade ao SI valendo-se das mesmas fontes atuais (BIPM, INM e laboratórios acreditados). Comparações internacionais vão assegurar sua consistência. O valor da constante de Planck é fixado para assegurar que não haja mudanças no quilograma. As incertezas oferecidas pelos INM a seus clientes de calibração não serão afetadas;

- Ampere (e outras unidades elétricas): o ampere foi redefinido a partir da carga do elétron e sua redefinição não afetará a grande maioria dos usuários de medições. O volt e o ohm são também definidos a partir da carga do elétron e da constante de Planck; o volt chegou a mudar cerca de 0,1 parte por milhão e o ohm, ainda menos. Profissionais que trabalhem nos níveis mais altos de exatidão precisarão atualizar os valores de seus padrões ou reavaliar sua incerteza padrão;

- Kelvin: sua redefinição acontece nos termos da constante de Boltzmann e não terá efeito imediato na medição prática de temperatura ou na rastreabilidade dessas medições. Para a maioria dos usuários, passará despercebida. A redefinição assenta as bases para futuros aprimoramentos na medição. Uma definição livre de materialização e de limitações tecnológicas permite o desenvolvimento de novas técnicas, aperfeiçoadas, para tornar as medições rastreáveis ao SI, especialmente em temperaturas extremas;

- Mol: Redefinido respeitando uma quantidade específica de entidades (tipicamente átomos ou moléculas) e não estará mais ligado ao quilograma. A rastreabilidade continuará podendo ser estabelecida por meio das técnicas já existentes, incluindo o uso de medição de massa juntamente com tabelas de pesos atômicos e a constante de massa molar (número de Avogadro). Os pesos atômicos não foram afetados pela mudança. A variação na incerteza é tão sutil que não vai requerer nenhuma mudança nas medições.

2. O sistema métrico no Brasil e surgimento do INPM - Inmetro

2.1 A herança portuguesa

Assim como as outras nações, Portugal possuía a urgente necessidade de padronizar seu sistema de pesos e medidas, não só por suas operações comerciais internas, mas também em razão das operações comerciais de especiarias na Ásia, sua venda a outros países europeus e, posteriormente, o comércio dentro de suas Colônias, entre elas, o Brasil. (Museu de Metrologia do IPQ, 2016). Nos finais do século XIV, no “Livro das Posturas Antigas”, encontramos um indício de institucionalização das tarefas de medição, com a obrigatoriedade de os mercadores conferirem suas medidas com um padrão - confeccionado e guardado pelo governo - a cada mês (no caso dos moradores de Lisboa) e a cada três para os moradores de áreas mais longínquas da capital. O mesmo livro cita ainda a figura do afinador de medidas, pago para conferir e ajustar as medidas de acordo com o padrão (Barroca, 1992).

Para administrar o emergente comércio com a Índia, o rei D. Manuel I (1469-1521) criou, no início do século XVI, a Casa da Índia em Lisboa, onde havia uma balança de grande porte para pesar os produtos que vinham da Índia [figura 12]. Ela funcionava no palácio do rei, situado no Terreiro do Paço, convenientemente próximo ao porto. Porém, em 1755, o terremoto que foi seguido de um incêndio e destruiu grande parte de Lisboa e arredores deu cabo dos padrões lá utilizados (Museu de Metrologia do IPQ, 2016).

Em 1812, com o rei no Brasil e metade do país ocupado, é organizada uma Comissão Central de Pesos e Medidas em Portugal. Logo no ano seguinte, o país decide adotar o sistema francês e, em 20 de dezembro de 1814, a comissão responsável determina a fabricação dos padrões pelo Arsenal do Exército, tendo por base os padrões originais de Paris, para serem distribuídos pelo império português. Paralelamente, pode-se identificar uma iniciativa de divulgação do novo sistema: em 1820 foi remetida uma portaria à Real Junta da Directoria dos Estudos, ordenando que os professores fizessem os seus alunos aprender (“decorar”) um folheto que divulgava o novo sistema, intitulado “Breve exposição do sistema métrico”²².

²² Disponível em:

http://www1.ipq.pt/museu/PT/MM/v1/v1_sistema_metrico_reforma_joaoVI.aspx. Acessado em 26/06/2019.

É importante ressaltar que a *Memória sobre a reforma dos pesos e medidas em Portugal, segundo o sistema métrico decimal*, do deputado João Baptista da Silva Lopes (1781 - 1850), (Lopes, 1849) afirma que jogos de padrões também foram enviados para o Brasil.



Figura 12: Réplica no IPQ da Balança da Casa da Índia, que pesava as especiarias que chegavam de navio a Portugal, vindas do Oriente (foto: Aline Coelho)

As unidades de medida adotadas inicialmente na Colônia eram as mesmas de Portugal, ou seja, a vara, a canada e o almude. As primeiras menções à atividade metrológica remetem à fiscalização do funcionamento dos mercados locais. Como em Portugal, o funcionário mais diretamente envolvido na fiscalização de pesos e medidas era o almotacé, eleito mensalmente

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

pela Câmara Municipal, segundo Mario Jorge Barroca (1992), que resume assim as medidas utilizadas em Portugal (e reproduzidas nas Colônias) [figura 13]:

Braça	184 cm	—
Vara	110 cm	5 Palmos
Meia Braça	92 cm	—
Côvado ou Alna	66 cm	3 Palmos
Meia Vara	55 cm	2,5 Palmos
Meio Côvado	33 cm	1,5 Palmos
Palmo	22 cm	Unidade-Base

Figura 13: Medidas utilizadas em Portugal e nas colônias (Barroca, 1992)

Já na Colônia, o desenvolvimento do comércio forçava a institucionalização das atividades de fiscalização – visto que as fraudes significavam perdas para o comércio e, principalmente, na arrecadação de impostos pela Coroa. Dado o grande território e variedade de operações comerciais, esse processo deu-se de forma gradativa. Veja-se:

1702: comércio do tabaco levou à criação da figura do “juiz da balança do tabaco” nas alfândegas de Salvador e Recife.

1735: Comércio do ouro. Regimento do Intendente do Ouro, de 26 de setembro de 1735 mencionava expressamente sua obrigação de manter as balanças e marcos da intendência aferidos, pesando o ouro corretamente, sem prejuízo das partes nem da fazenda real.

1811: Com a vinda da família real e a corte portuguesa em 1808 e o aumento das atividades comerciais no Brasil, foi criado o cargo de medidor na alfândega da Capitania da Bahia, sendo o mesmo posto criado em 1816 em Pernambuco. Os principais problemas enfrentados eram a multiplicidade dos padrões usados e corrupção. (Dias, 1998, página 36)

Finalmente, em 1830, sete anos antes da aplicação compulsória do sistema métrico na França e quase 15 anos antes dos padrões ingleses, o deputado gaúcho e professor da academia militar Cândido Batista de Oliveira (1801 - 1865) propunha a adoção do sistema métrico utilizado na França, reproduzindo, em seu discurso, as vantagens do sistema métrico de 1799 apresentadas por Laplace.

2.2 Cândido de Oliveira, o promotor do sistema métrico no Brasil

Cândido Batista de Oliveira (1801-1865) nasceu em Porto Alegre, Rio Grande do Sul e graduou-se em matemática e filosofia pela Universidade de Coimbra, em Portugal. Ao longo de sua carreira, foi professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro e exerceu diversos cargos públicos. Em 1859, criou a *Revista Brasileira* que influenciou a elite intelectual do país naquele período.

Desde 1830, Cândido de Oliveira tentava implementar no Brasil a adoção do sistema métrico, propondo um projeto de Lei com o seguinte teor, que acabou não emplacando imediatamente (Moreira, I.; Massarani, L., 1997, página 8):

“Art 1º. O atual sistema legal de Pesos e Medidas será substituído, em todo o Império, pelo sistema métrico, adotado por lei e atualmente usado na França. Art 2. É o governo autorizado para mandar vir de França os necessários padrões desse sistema; e a tomar todas as medidas que julgar convenientes a bem da pronta, fácil e geral execução do antigo precedente.”

O pedido não tramitou na Câmara, mas em 1833 foi criada uma Comissão para aperfeiçoamento dos sistemas de pesos e medidas e monetário. Usaram uma tradução parcial do relatório de John Quincy Adams (1767 - 1848), apresentado nos EUA em 1821.

Além disso, Zuin (2017) recorda que, em 1832, Oliveira publicou o *Compêndio de Arithmética*, composto para o uso das Escolas Primárias do Brasil, já abordando o sistema métrico adequadamente ao público escolar. O livro teve outra reimpressão em 1842 e, a partir de 1850, foi publicado em partes, na Revista Guanabara e uma terceira edição veio a lume em 1863. O texto inclui uma tabela e um histórico sobre o sistema métrico, sem agregar problemas ou exercícios.

O texto apresentado à Câmara em 1835 foi, finalmente, aprovado nessa primeira instância. Nele, eram fixadas equivalências entre as unidades do sistema métrico e seus múltiplos. Por exemplo, a vara era definida como $1/16 \cdot 363 \cdot 636$ do meridiano terrestre e tinha como múltiplos e submúltiplos a braça (2 varas), o palmo ($1/5$ da vara) e a polegada ($1/8$ do palmo).

Havia as medidas de itinerário (milhas e léguas), agrárias (a geira), capacidade (canada) para líquidos, capacidade para sólidos (alqueire) e de peso (o marco). Além disso, diferenciava as medidas entre a vara portuguesa e a brasileira, o que foi considerado uma medida de caráter mais político do que técnico (Zuin, 2007). O projeto sumiu das deliberações parlamentares, não sendo encaminhado para o Senado, onde seria também votado. Em 1851, propôs-se novamente o sistema métrico decimal na Câmara, sem êxito. Batista de Oliveira não desistiu: entre 1857 e 1861,

publicou, na Revista Brasileira, criada e dirigida por ele, textos sobre metrologia, nos quais defendeu suas ideias (Moreira, I ; Massarani, L, 1997).

Finalmente, em 1852, aconteceu a adoção definitiva dos padrões em Portugal. No Brasil, em 1859, com a manutenção de um grupo de cientistas ao redor do imperador D. Pedro II, há uma primeira manifestação concreta desse novo momento, o artigo “Memória sobre a Adopção do Systema Métrico no Brazil e de uma Circulação Monetária Internacional”, de Cândido Batista de Oliveira, no *Jornal do Comércio* em 12 de dezembro de 1859. Rafael Vaz (2012) aponta que no texto, originado de um parecer que viria, pouco depois, a ser publicado como “Materia Official”, Oliveira apresenta a via legislativa como o caminho para a introdução do Sistema Métrico Decimal no país. No Império, isso significaria apoiar-se nas representações de diferentes setores da vida política e econômica nacional, notadamente os grandes produtores do agronegócio.

Em março de 1860, o novo regulamento da Casa da Moeda passou a atribuir-lhe encargos de uma comissão de pesos e medidas. Finalmente, em 26 de junho de 1862, inspirada na proposta de Cândido de Oliveira e, em pareceres e manifestações de outros defensores, a implantação do sistema métrico decimal virou a lei n.º 1157, de teor inicial quase idêntico à Lei de 1830, acrescido de pormenores acerca da forma de adoção, tornando o Brasil um dos países pioneiros na adoção do Sistema Métrico.²³ O texto estabelecia:

- A substituição do sistema vigente pelo sistema métrico francês, na parte concernente às medidas lineares, de superfícies, capacidades e peso.
- O governo estava autorizado a comprar padrões na França, sendo estabelecido prazo de dez anos para a sua vigência completa.
- Autorizava o governo a estabelecer penas de prisão e multa nos regulamentos que viessem a elaborar para a implementação do novo sistema.

Criador do texto original da Lei, Cândido Batista de Oliveira é encarregado de organizar um compêndio sobre o sistema métrico decimal para ser usado pelas escolas de ensino primário. Aproveita para reeditar o livro *Compêndio de Aritmética*, de 1832, com suas tabelas para conversão das medidas métricas nas que correspondem ao sistema usual de pesos e medidas do Brasil e vice-versa, publicadas em 1865. Já a obra *As noções sobre o systema métrico* (1866), de João Bernardo Coimbra, expõe a utilização das frações e as principais operações realizadas entre estas. Mais de 10 anos depois, em 1872 foram aprovadas as instruções provisórias para a execução da Lei 1157, o regulamento definitivo só em dezembro de 1872,

²³ Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/norma/542777/publicacao/15631586>. Acessado em 21/06/2019.

com caráter eminentemente técnico, definindo os padrões de aferição e os níveis de tolerância com erros, as características físicas dos padrões e os tipos de balanças permitidos (Dias, 1998). A lei previa um prazo de dez anos para a implementação do novo sistema. Com o passar do tempo, aumentavam as dificuldades de implementação de um sistema formal e científico em regiões caracterizadas pela informalidade, especialmente no interior do Brasil, marcado pelos grandes latifúndios de terra, mão de obra escrava e, na média, baixo nível educacional da população. Como impor a esse grupo um sistema matematicamente sofisticado, com o uso de instrumentos de medição como balanças e metro?

Sarmiento (1997) aponta que houve um grande engajamento da Coroa na definitiva metrificação das unidades de medida, mandando confeccionar conjuntos completos dos padrões das medidas métricas para o uso nas províncias. Guilherme Capanema (1824-1908), então ministro da Coroa, assinaria as circulares de remessa de padrões às Câmaras Municipais das comarcas, tendo o rigor de prescrever uma série de cuidados em relação à conservação dos estalões e das balanças que compunham cada um dos conjuntos (Sarmiento, 1997).

Outra curiosidade apontada pelo mesmo autor foi que, em finais da década de 1940, o diretor da Seção de Metrologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) do Estado de São Paulo, Francisco Barros de Campos, encontraria em perfeitas condições de conservação alguns dos conjuntos de padrões imperiais, enviados em 1872, na sede de várias prefeituras do interior paulista (Campos, 1952). Após o exame minucioso do material, Campos destacaria a precisão e da beleza dos estalões, assim como a constatação de que tais peças possivelmente jamais haviam sido efetivamente utilizadas – sendo mais peças de exibição em museu do que efetivamente um instrumento de trabalho em medições, conforme seu propósito inicial.

2.3 Contra os padrões, a Revolta dos Quebra-Quilos

O ano de 1874, ou seja, doze anos após a nova lei e dois além do prazo de implantação do novo sistema, foi um período fatal nos Estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Alagoas, no Nordeste brasileiro. Esses sítios foram palco de manifestações de insatisfação popular contra novas leis criadas pelo governo Imperial.

Segundo Lima (2012), estava tudo pronto para as feiras começarem, até que surgiram os primeiros sinais de desagrado à utilização de um novo sistema de pesos e medidas. Manifestantes gritavam que naquele dia ninguém compraria ou venderia com os novos padrões e que não pagariam os impostos. A força pública encontrava-se presente para manter a “ordem” e a “tranquilidade” do andamento da feira, porém, não conseguiram impedir que os revoltosos destruíssem os instrumentos de medição e se dirigissem para outros estabelecimentos comerciais fazendo o mesmo ou invadissem as coletorias, Câmaras

Municipais e cartórios para destruírem documentos ali existentes (como listas de impostos, hipotecas, etc.), além de invadirem as cadeias para soltar os presos.

Os governantes tinham a intenção de, com esta medida, “ordenar” e “civilizar” o território, porém, os homens livres e pobres não compartilhavam dessa ideia, uma vez que o comércio, as relações pessoais, e o seu dia a dia possuíam uma ordem própria. Eles não aderiram ao ideal das elites de ordenar um espaço que, no entender deles, já estava ordenado. Desconfiados das mudanças impostas pelo governo, esses homens se revoltaram. Iniciou-se então o movimento que consistia na quebra dos novos instrumentos de medição, o que lhe rendeu o nome de “Quebra-Quilos”.

As dificuldades em organizar o sistema de pesos e medidas no país eram muitas, como a falta de instrumentos de medição, de fiscalização, de pessoas habilitadas para fazerem as aferições ou do próprio regimento de medição. Todos esses motivos e a variedade dos padrões utilizados contribuía ainda mais para a corrupção no momento da aferição. Some-se a isso o fato de que, nos dez anos que o governo teve para implementar as mudanças e ensinar o novo sistema métrico, tanto para a população quanto para os comerciantes, não o fez. Os comerciantes, acostumados com o sistema vindo há séculos da metrópole, olhavam com desconfiança para o novo, mais “complicado”, assim como achavam que tal sistema de medição e instrumentos poderia gerar prejuízos ou questionamentos junto aos compradores (Lima, 2012).

Apesar de mais forte no norte do Brasil, o historiador Armando Souto Maior refere que o nome “Quebra-Quilos” se originou no Rio de Janeiro, capital imperial, quando, em 1871, grupos de indivíduos invadiram casas comerciais que utilizavam o sistema de medição francês gritando: “Quebra os quilos! Quebra os quilos!”. A partir daí, a expressão passou a indicar, habitualmente, os envolvidos nos movimentos. (Maior, 1978).

Lima (2012) acrescenta que o movimento também foi bastante significativo no Nordeste do país, onde atingiu os Estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Alagoas. Ela, inclusive, trata o tema como “as Revoltas do Quebra-Quilos”, pois as revoltas ocorreram em províncias diferentes do Brasil e em momentos distintos: “Não se trata de uma revolta que se iniciou em outubro de 1874 e terminou no início do ano de 1875, mas sim de várias revoltas que ocorreram neste intervalo de tempo, e que não possuíam nenhum programa a ser seguido e nem um líder específico, apenas as mesmas reivindicações”.

O movimento marcou o imaginário popular brasileiro [figura 14] e ainda hoje (2019), apesar de oficialmente seguir ainda o sistema métrico decimal, no Brasil não é raro encontrar, no comércio de rua e feiras livres, produtos – geralmente frutas, legumes, grãos e temperos - vendidos em medidas informais como copos, tigelas ou sacos.



Figura 14: Rótulo de cigarros que tem como tema a revolta dos Quebra-Quilos (fonte: Fundação Joaquim Nabuco)

2.4 A institucionalização da Metrologia no Brasil

Desde o início do século XX, entretanto, sucessivas manifestações surgiram com o intuito de instalar, de fato, a legislação metrológica. Localmente, alguns estados tentavam se organizar, principalmente devido às indústrias. Em 1933, por exemplo, mais especificamente no campo da Metrologia Legal, o ato n.º 440, de 28 de março, assinado pelo prefeito de São Paulo, Theodoro Augusto Ramos (1895 - 1935), “considerando que o desenvolvimento comercial e industrial de São Paulo está a exigir dos serviços de aferição de pesos e medidas a eficiência que, nos países civilizados, possuem os serviços análogos”²⁴ provia nova vinculação administrativa aos serviços de pesos e medidas.

Em 1938, um novo Decreto, n.º 592²⁵, de âmbito federal, tentou colocar ordem à metrologia no Brasil, ainda sem sucesso, dada a impotência do Estado em controlar um território tão vasto, ainda sem o apoio – e o conhecimento sobre o tema – do povo e dos comerciantes. Além disso, a estrutura de execução, fiscalização e disseminação era totalmente descentralizada e as entidades, desvinculadas. A regulamentação da legislação metrológica formalizada pelo decreto 592/38 aconteceu no ano seguinte, pelo decreto 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, & Lourenço-Japor, 1972).

²²Disponível em: <http://legislacao.prefeitura.sp.gov.br/leis/ato-gabinete-do-prefeito-440-de-28-de-marco-de-1933>. Acessado em 26/06/2019.

²³Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-592-4-agosto-1938-373363-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acessado em 26/06/2019.

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 15] no bairro da Saúde, no centro do Rio de Janeiro. Já os padrões secundários e terciários teriam suas especificações determinadas pelos cientistas do próprio 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.



Figura 15: Getúlio Vargas visita o INT no final da década de 30 (Revista *Inovativa*, 2016)

Segundo o relatório “Projeto Criptônio” (Filho et al., 1972), nesse período a execução das políticas metrológicas era atribuída à Divisão de Metrologia do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e compartilhada com o Observatório Nacional, os órgãos metrológicos estaduais e municipais, as empresas de serviços públicos e a Comissão de Metrologia, com funções consultivas e deliberativas.

2.5 INPM: o vôo solo da Metrologia

A reformulação do Ministério da Indústria e Comércio, pela lei nº 4048²⁶, em 1961, trouxe a concepção e vinculação do Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM). Com isso, foram extintas a Divisão de Metrologia do INT e a Comissão de Metrologia (que fora criada por meio do decreto-lei nº 592, de 1938). O INT manteve suas atribuições voltadas à pesquisa tecnológica, desvinculando-se, totalmente, das atividades de metrologia.

A estrutura do INPM era relativamente simples, formada por um diretor-geral e dois diretores chefes de suas divisões, a Divisão de Pesos e a de Medidas. Por meio do Decreto n.º 533/62²⁷, foi oficializado estabelecimento de um órgão mais centralizado e específico para a demanda crescente em relação aos pesos e medidas, o INPM, que teria, pois, por finalidade:

“I - no plano técnico:

- a) supervisionar, orientar e coordenar em todo o território nacional as autoridades e órgãos públicos incumbidos da execução das atividades metrológicas;*
- b) expedir ou propor a expedição de normas complementares necessárias à execução do disposto neste Decreto-lei;*
- c) dirimir as dúvidas ocorridas na aplicação das leis e regulamentos metrológicos;*
- d) colaborar com os órgãos competentes da administração no sentido de ser estudado e aperfeiçoado o ensino da metrologia, nos seus diversos graus;*
- e) colaborar com a Repartição Internacional de Pesos e Medidas e Organização Internacional de Metrologia Legal;*
- f) adquirir e conservar os padrões, nacionais e providenciar para que os padrões primários sejam periodicamente aferidos pelos padrões internacionais;*
- g) especificar as condições mínimas, a que deverão obedecer aos modelos de medidas e instrumentos de medir, examinando-os, definindo-os e aprovando-os, ou não;*

²⁶Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/1950-1969/L4048.htm. Acessado em 02/07/2019.

²⁷Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decmin/1960-1969/decretodoconselhodeministros-533-23-janeiro-1962-356138-norma-pe.html>. Acessado em 02/07/2019.

h) examinar inicialmente, e aferir periodicamente, qualquer medida ou instrumento de medir;

II) no plano administrativo:

a) promover as medidas tendentes a suprir ou corrigir quaisquer falhas ou deficiências nos serviços metrológicos em todo o país;

b) tomar as medidas administrativas necessárias ao melhor cumprimento das atribuições que neste Decreto-lei lhes são conferidas.

III) no plano cultural e educativo:

a) promover e efetuar estudos, reuniões e publicações sôbre assuntos, ligados à metrologia;

b) ministrar cursos de formação metrológica, obedecidos os dispositivos legais existentes sôbre a matéria.”²⁸

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.

Curioso notar que completavam o quadro de organização do INPM uma seção de inovação e treinamento metrológico, uma de biblioteca e, ainda, uma de divulgação.

Dando continuidade a essa série de iniciativas, em novembro de 1963, o então presidente do Brasil, João Goulart, assinou decreto regulamentando²⁹ o uso do sistema métrico decimal pelo comércio e indústria, conforme reportagem do jornal *Última Hora* de 26 de novembro de 1963

²⁸Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del0240.htm. Acessado em 5/06/2019.

²⁹Disponível em: <http://legis.senado.gov.br/norma/475592/publicacao/15700783>. Acessado em 26/06/2019

[Figura 16], obrigando os fabricantes/comerciantes a explicitarem, nas embalagens, as quantidades de produto “sempre nas unidades legais vigentes no país, para que vendedor e comprador saibam o que estão vendendo e comprando.”, segundo a reportagem abaixo. O decreto n.º 52.916, assinado em 22 de novembro, especifica, ainda, a conduta para cada família de produtos, como medicamentos, detergentes, derivados de carne e leite, bebidas, couro e até as embalagens e repositórios de vidro para bebidas.

Além disso, a norma estabelecia prazos para a implementação das medidas: por exemplo, a partir de 1 de abril do ano seguinte, o tamanho dos televisores teria que ser explicitado em centímetros cúbicos, e não mais em polegadas; já a capacidade de refrigeradores deveria ser expressa em litros, não mais em pés cúbicos. Já a partir de julho, estariam proibidos adjetivos como “tamanho médio, gigante, peso-base, entre outros”.

Federal, através do IAPI, ao empregador, candidato e se der coroa, também, dos presentes.

JANGO NACIONALIZA PESOS E MEDIDAS: POVO VAI SABER O QUE ESTÁ COMPRANDO

RIO, 23 (UH) — O presidente João Goulart assinou decreto regulamentando o emprego das unidades do sistema métrico decimal pela comércio e pela indústria, que terá de citar nos produtos vendidos em acondicionamento — lata, caixa, vidro, envoltórios de celofane, plástico, etc. — o peso, o volume ou as dimensões, sempre nas unidades legais vigentes no país, para que vendedor e comprador saibam o que estão vendendo e comprando.

O decreto dispõe que a partir de 30 de junho de 1964 não mais serão tolerados nos invólucros ou envoltórios fechados quaisquer adjetivos relativos à quantidade, tais como peso-base, tamanho médio, família gigante, gigante, que a concorrência difundiu através de intensa propaganda. A partir de 1º de abril de 1964, a dimensão das telas de aparelhos de televisão terá de ser dada apenas em centímetros quadrados, e não mais em polegadas, enquanto a capacidade de geladeiras será dada em litros, e não em pés cúbicos.

NORMAS GERAIS

O decreto, elaborado pelo Instituto Nacional de Pesos e Medidas, com a colaboração da Associação Brasileira de Normas Técnicas, dispõe que

nenhuma mercadoria poderá ser vendida sem que a sua quantidade seja expressa, exclusivamente, em unidades legais grafadas por extenso ou com os símbolos que a lei manda adotar para representá-las. As mercadorias destinadas à exportação, porém, poderão trazer a indicação ou unidades legais dos países de origem ou destino ao lado da indicação em unidades legais brasileiras.

Assim, as mercadorias transacionadas em comprimento deverão ser vendidas em metro, seus múltiplos e submúltiplos; as em unidade de área, em metro quadrado e hectare; as em volume, em metro cúbico e litro; as em massa (peso), em quilô, seus múltiplos e submúltiplos. Até deliberação posterior da INPM, será permitida a venda em unidades, dúzias e grossas de mercadorias que habitualmente se comercializam nessa base.

ESPECIFICAÇÕES

mas que deverão ser adotadas em relação a pesos e medidas pelas diversas indústrias, entre as quais as seguintes:

1. carne e derivados: os produtos que não estejam em invólucros de metal, de madeira, de plástico ou de vidro e que por sua natureza possam sofrer perda sensível de peso, como presunto e espalhas cozidas, produtos salgados e defumados, deverão trazer bem visível no rótulo ou revestimento a expressão: deve ser pesado em presença do comprador;
2. leite e derivados: os produtos contidos em envoltórios ou invólucros, que garantam a conservação de seu peso, deverão trazer no lado externo a indicação do peso líquido; os que não tenham invólucros devem trazer a expressão referida acima;
3. recipientes de vidros para bebidas: dentro de 120 dias, todos os vasilhames de vidro fabricados para venda de bebidas deverão trazer gravada a indi-

sa em litros ou mililitros e a marca que identifique o fabricante perante a INPM;

4. bebidas: todos os rótulos fabricados ou encomendados pelas indústrias de bebidas deverão trazer, doravante, clara e bem visível, a indicação em litros ou mililitros do volume de bebida contida no recipiente ao qual vão ser apenas;
5. produtos farmacêuticos: deverão trazer seus rótulos ou envoltórios externos a composição básica ou a fórmula (por dose a administrar, por peso ou por volume), sempre expressa nas unidades legais de pesos e medidas; conforme o caso, se em pilulas, pó, líquido ou pomada deverão indicar número, peso, volume ou comprimento;
6. detergentes sintéticos e sabões: os produtos para limpeza doméstica, em pó, flocos, grãos, líquidos ou em pasta, tablets, barras e semelhantes, deverão indicar a quantidade líquida real do produto contido, dentro de 120 dias para os contidos em recipientes de vidro e de 90 dias para os demais tipos de acondicionamento;
7. Couros e peles preparadas: até seis meses após a publicação do decreto, a venda de couros e peles preparadas será permitida com a indicação das dimensões em metros quadrados e em pés quadrados, simultaneamente e; findo esse prazo, só se admitirá a citação das dimensões em unidades legais



Figura 16: Reportagem do jornal *Última Hora* de 26/11/1963 noticia a regulamentação do uso do sistema métrico decimal

Dias (1998), por sua vez, destaca o incremento orçamentário que o órgão teve de 1963 até 1973, ano de criação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro). O orçamento pulou do patamar de US\$ 114.395,79 em 1963 para o pico de US\$ 1.041.093,25 em 1970, fechando 1973 com US\$ 751.199,35, o que confirma, mais uma vez, o início de uma era mais próspera para a metrologia brasileira.

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o marketing se insere na disseminação da cultura metrológica

Uma boa prática adotada durante este período e que tem reflexos até os dias atuais são as chamadas Convenções Nacionais de Pesos e Medidas, que agregavam principalmente representantes do INPM e órgãos metrológicos dos Estados e municípios brasileiros. O evento tinha por objetivo divulgar e implantar a nova legislação, bem como promover o desenvolvimento harmônico de órgãos estaduais, com temas quase sempre ligados ao aperfeiçoamento das atividades de fiscalização.

2.6 Metrologistas no Brasil, artigo raro

Nesse momento, cabe ressaltar a importância, no início da década de 1970, do Projeto Criptônio –inspirado na definição do metro baseado no átomo do elemento químico criptônio [em 1960, o metro foi definido em termos do comprimento de onda da radiação correspondente à transição entre os níveis $2p_{10}$ e $5d_5$ do átomo de criptônio 86. Em 1983, foi redefinido para o comprimento percorrido pela luz no vácuo em $(1/299\,792\,458)$ segundos.]³⁰ A iniciativa deu-se para suprir a necessidade 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, município de Duque de Caxias. Desde sua fundação, uma década antes, 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.

Importante informar que o INPM faz uma seleção de alunos para um curso de Metrologia de um ano, ao fim do qual os alunos passariam por um estágio de igual período em um laboratório de Metrologia no exterior – para isso contando com “mais de 30 bolsas de estudo oferecidas pela Alemanha, Japão, França e *The United Nations Industrial Development Organization* (UNIDO) – Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial” –, ainda de acordo com o relatório do Projeto (Filho et al., 1972).

Nesse ponto, cabe destacar alguns aspectos da parceria entre Inmetro e o *Physikalisch-Technische Bundesanstalt* (PTB) da Alemanha, instituição que forneceu treinamento e recursos (equipamentos e bolsas de pesquisas) para especialistas. Em nota de 19 de março de 2001 reproduzida em seu website³¹, o instituto de Metrologia alemão noticiava o recebimento

³⁰Disponível em:

www.l.ipq.pt/PT/Metrologia/Materiais%20Didaticos/Comprimento%20%20grandeza%20de%20base%20do%20SI%20cuja%20unidade%20é%20o%20metro.pdf. Acessado em 16/12/2019.

³¹Disponível em: <https://www.ptb.de/cms/en/presseaktuelles/journalisten/news-press-releases/archives-of-press-releases/archive-of-press->

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. A cooperação com o PTB começou no ano de 1968, durante os preparativos da mudança do então INPM para o campus de Laboratórios em Xerém (RJ).

“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, informando ainda que o parceiro alemão forneceu mais de nove milhões de marcos até o projeto ser oficialmente encerrado em 1994, após 26 anos.

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.

2.7 Anos 1970: um novo fôlego

O Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), seu nome original, foi criado em 1973 [figura 17], com o propósito de atender uma demanda crescente da industrialização do país e o crescente setor de exportações, que não estava sendo suprido pelo então INPM.

[release.html?tx_news_pi1%5Bnews%5D=1447&tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&tx_news_pi1%5Bday%5D=19&tx_news_pi1%5Bmonth%5D=3&tx_news_pi1%5Byear%5D=2001&cHash=a4944f79387d07dfc8ff924df5b05777](#). Acessado em 16/12/2019.

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

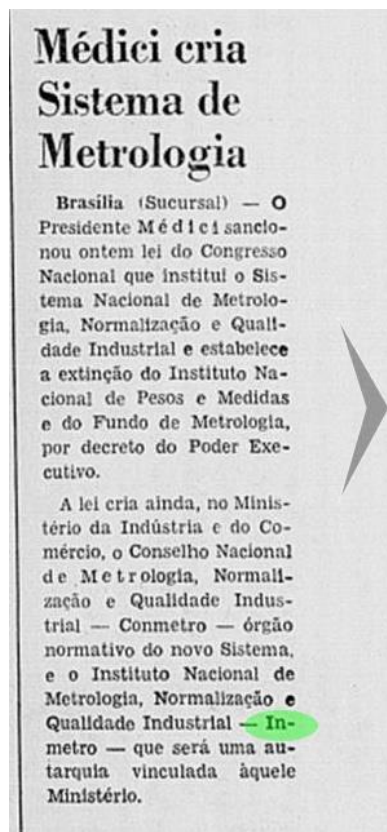


Figura 17: Recorte do *Jornal do Brasil* de 13/12/1973 noticiando a criação do Inmetro

Neste contexto, o ministro Marcus Vinícius Pratini de Moraes foi o primeiro a reconhecer, após uma 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. Ministério da Indústria e Comércio, 1967, página 71)

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. A lei instituiu ainda o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro) e o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro). Cabe abrir um parêntese antes de nos aprofundarmos no Inmetro para entender o que são o Sinmetro e o Conmetro, a fim de vislumbrarmos a relação entre os três e demais agentes de Metrologia no Brasil.

O Sinmetro³² é um sistema constituído por entidades públicas e privadas, que exercem atividades relacionadas com metrologia, normalização, qualidade industrial e certificação da conformidade no Brasil. Ele foi moldado com uma infraestrutura de serviços tecnológicos capaz de avaliar e certificar a qualidade de produtos, processos e serviços por meio de organismos de certificação, rede de laboratórios de ensaio e de calibração, organismos de treinamento, organismos de ensaios de proficiência e organismos de inspeção, todos acreditados pelo Inmetro. O Sinmetro conta com o apoio dos organismos de normalização, dos laboratórios de Metrologia científica e industrial e de Metrologia legal dos Estados - visando atender às necessidades da indústria, do comércio, do governo e do consumidor (Inmetro, 2018e).

Já o Conmetro³³ é um colegiado interministerial que exerce a função de órgão normativo do Sinmetro e que tem o Inmetro como sua secretaria executiva. Em resumo, ele tem por competências: formular, coordenar e supervisionar a política nacional de metrologia, normalização industrial e certificação da qualidade de produtos, serviços e pessoal; assegurar a uniformidade e a racionalização das unidades de medida utilizadas em todo o território nacional; estimular as atividades de normalização voluntária no país; estabelecer regulamentos técnicos referentes a materiais e produtos industriais; fixar critérios e procedimentos para certificação da qualidade de materiais e produtos industriais; fixar critérios e procedimentos para aplicação das penalidades nos casos de infração a dispositivo da legislação referente à metrologia, à normalização industrial, à certificação da qualidade de produtos industriais e aos atos normativos dela decorrentes; coordenar a participação nacional nas atividades internacionais de metrologia, normalização e certificação da qualidade.

Esse colegiado é composto pelo presidente do Inmetro, ministros de Estado e presidentes de Instituições como a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Confederação Nacional da Indústria (CNI), Instituto de Defesa do Consumidor (Idec) e Confederação Nacional do Comércio de Bens, Serviços e Turismo (CNC). (Inmetro, 2018a)

2.8 Enfim, o Inmetro

No âmbito de sua ampla missão institucional, o hoje Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) objetiva fortalecer as empresas nacionais, aumentando sua produtividade por meio da adoção de mecanismos destinados à melhoria da qualidade e da

³²Disponível em: <http://www4.inmetro.gov.br/aceso-a-informacao/participacao-social/sinmetro>. Acesso em 02/07/2019

³³Disponível em: <http://www4.inmetro.gov.br/aceso-a-informacao/participacao-social/conmetro>. Acessado em 02/07/2019

segurança de produtos e serviços. Sua missão, atualmente (2019) é: a medida certa para promover confiança à sociedade e competitividade ao setor produtivo³⁴.

Como a grande maioria das instituições públicas do Brasil, o Inmetro é financeiramente vinculado ao Governo Federal, mais especificamente, à secretaria de Produtividade, Emprego e Competitividade do Ministério da Economia (desde o início de 2019) – antes era parte do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

O Inmetro é o Instituto Nacional de Metrologia do Brasil e, por isso o responsável pelos padrões do Sistema Internacional de Unidades de Medidas. Entre suas atribuições institucionais, previstas pela Lei 5966³⁵, 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,

³⁴ Disponível em: <http://www4.inmetro.gov.br/acesso-a-informacao/institucional>. Acessado em 25/06/2019.

³⁵ Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5966.htm. Acessado em 18/06/2019.

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.

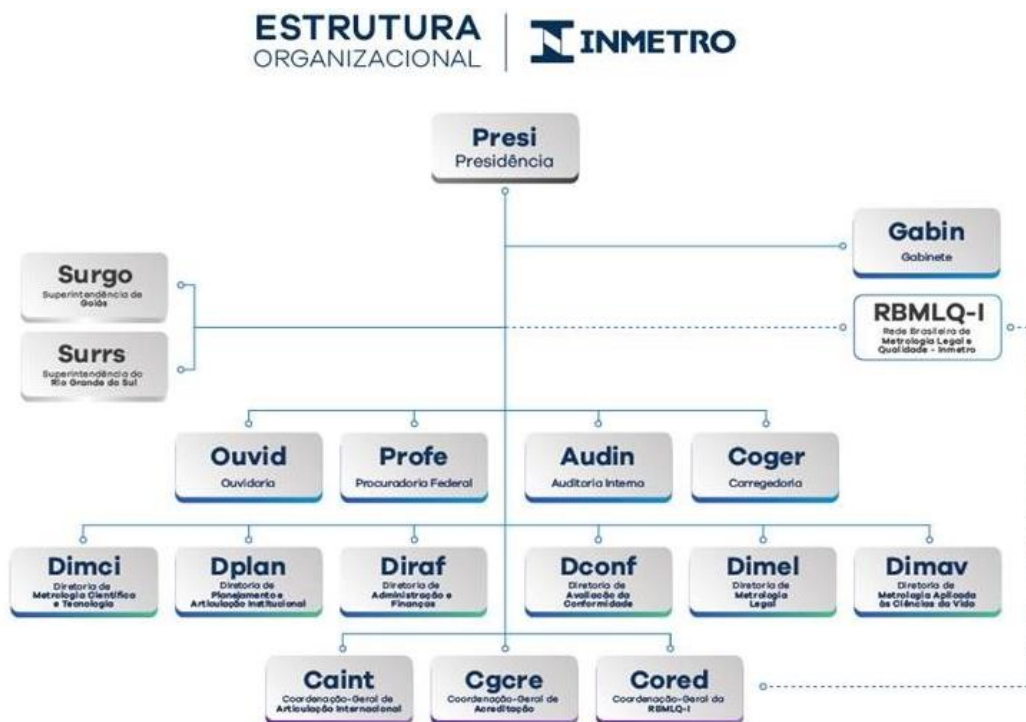


Figura 18: Estrutura organizacional do Inmetro (Fonte: Inmetro - jun/2019)

O Inmetro tem um orçamento anual médio de um bilhão de reais³⁶, possuindo poucos recursos para divulgação, além de seguir uma legislação para publicidade bastante restritiva. Nos últimos anos, sofreu ainda com restrições orçamentárias e de recursos humanos. Mesmo assim, o Inmetro ainda é um dos principais institutos de Metrologia da América Latina e dos mais completos, atuando em áreas como a Metrologia Científica e Industrial, tendo a Metrologia Legal, a Acreditação de Laboratórios e de Organismos, a Avaliação da Conformidade e o Ponto Focal sobre Barreiras Técnicas ao Comércio como suas grandes áreas de atuação [figura 18], de acordo com sua Carta de Serviços ao Cidadão (Inmetro, 2017): “*Esta diversificada*

³⁶Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/Projetos/PLN/2016/Anexos/5.%20PLOA%202017%20-%20Volume%20IV%20-%20Tomo%20I.pdf, página 2018. Acessado em 23/04/2018.

gama de atividades está assentada em conhecimento científico e tecnológico, baseado em pesquisa e intercâmbio internacional, que credencia a instituição como um decisivo agente de inovação e uma espécie de ponte entre a academia e a empresa”.

Também é essencial citar um importante estudo de *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, & Aquilano, 2001)], realizado pelo Instituto de metrologia norte-americano, *National Institute of Standards and Technology* (NIST), em 1998. Intitulado “*International Benchmark Study – Study Process and Findings*” (Desrosiers, Field, Ott, & Watters, 1998). Esse estudo compara o apoio dado pelos Laboratórios do NIST à infraestrutura metrológica nacional e posto em comparação com os esforços dos Institutos Nacionais de Metrologia de Alemanha, Brasil e Japão, apurados por meio de questionários e visitas aos mesmos. 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 Estados Unidos.

Segundo o documento, os três institutos foram escolhidos por serem econômica e tecnologicamente modernos, com importância regional e internacional, fazendo com que o estudo conseguisse abranger uma ampla gama geográfica (Europa, América Latina e Ásia), econômica e tecnológica. Eles teriam também em comum o investimento pesado em infraestrutura para medições e o engajamento para utilizar a Metrologia avançada para a manutenção ou melhoria e do status econômico de suas nações. Sobre o Inmetro, o congênera 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, página 9).

Uma das conclusões do estudo norte-americano é que os institutos nacionais, apesar da inegável importância para o seus governos e economias e do crescimento do suporte financeiro nos anos anteriores ao estudo, ainda careciam de recursos humanos especializados e permanentes, carência essa ‘remediada’ com a contratação de profissionais terceirizados e de pesquisadores convidados. Fica bastante claro, com a leitura desse relatório, 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*” (Desrosiers *et al.*, 1998, página 2). 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, página 5). **A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica**

Nos últimos 20 anos, o complexo recebeu investimentos de mais de R\$ 150 milhões em equipamentos. Atualmente, 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 (2019) [figura 19]. O Inmetro atua em todas as unidades da Federação por meio dos Organismos Acreditados, que compõem a Rede Brasileira de Calibração (RBC) e a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE) (Inmetro, 2018b).



Figura 19: Foto aérea do Campus do Inmetro em Xerém - RJ (Acervo Inmetro)

Uma das características do Instituto é integrar pesquisas básica e aplicada no campo da Metrologia, em diversas áreas. No âmbito da Metrologia Científica e Tecnologia, o campus de laboratórios, em Xerém, RJ, comporta laboratórios das seguintes Divisões Técnicas:

- Divisão de Metrologia Acústica e de Vibrações
- Divisão de Metrologia em Dinâmica de Fluidos
- Divisão de Metrologia Elétrica
- Divisão de Metrologia de Materiais
- Divisão de Metrologia Mecânica
- Divisão de Metrologia Óptica
- Divisão de Metrologia Química e Térmica
- Divisão de Metrologia em Tecnologias da Informação e Telecomunicações

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Em 2011, por exemplo, com a Lei assinada em 15 de dezembro, de número 12.545³⁷, o Instituto mudou não apenas sua denominação para Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, mas também o seu marco legal, ampliando as suas atribuições e tornando-se um elo estratégico na nova política industrial. Mais do que nunca, a aposta do Inmetro em ampliar sua atuação para além dos campos tradicionais da Metrologia mostrou-se vitoriosa: investir em Inovação, Pesquisa e Tecnologia para dar suporte à competitividade da indústria brasileira. A nova lei altera a n.º 5966, de 11 de dezembro de 1973, instituiu o Sinmetro (Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), cujo órgão normativo é o Conmetro (Conselho Nacional de Metrologia) e o executor, o Inmetro (então Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) (Inmetro, 2012). Entre outras providências e disposições, a Lei 12.545 prevê:

- O Inmetro passa a ter com a Secretaria da Receita Federal do Brasil a prerrogativa de atuar nas zonas alfandegárias, quando sua assistência for solicitada, valendo-se do sistema de inteligência das duas identidades, para evitar entrada de produtos estrangeiros que não atendam a requisitos técnicos estabelecidos pela regulamentação brasileira. Tal ação visa a resguardar a competitividade da indústria do país;
- Extensão no escopo do Inmetro para regulamentar produtos, incluindo a prevenção e o combate a práticas enganosas de comércio;
- Articulação e coordenação de uma rede nacional de laboratórios associados (Rede Inmetro de Laboratórios Associados para Apoio à Inovação e à Competitividade) para suporte à inovação nas empresas;
- Ampliação do leque de parcerias com instituições públicas ou privadas, incluindo a concessão de bolsas de pesquisa, para o desenvolvimento de projetos de tecnologia de produto ou de processo, de caráter contínuo;
- Viabilização de parcerias com entidades de ensino para a formação e a especialização profissional nas áreas de atuação do Inmetro, com a possibilidade de criação de programas de residência técnica;
- Produção e alienação de materiais de referência, padrões metrológicos e outros produtos relacionados às suas atividades.

³⁷Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/112545.htm
Acesso em 20/07/2020.

No que tange ao último item, com o objetivo de prover laboratórios com ferramentas necessárias à qualidade, confiabilidade e rastreabilidade de medições, o Inmetro desenvolve e produz materiais de referência (MR) e materiais de referência certificados (MRC). Esses materiais são usados para calibrar instrumentos, atribuir valor às propriedades físico-químicas de materiais, validar métodos de medição e atestar a qualidade de processos, fundamentais para assegurar a confiabilidade metrológica, ainda de acordo com o relatório publicado em 2012. Alguns exemplos de MR e MRC desenvolvidos pelo Inmetro são biodiesel de soja, etanol em água, diclofenaco sódico.

Além disso, o Inmetro identificou, em meados dos anos 2000, a necessidade de incluir em seu escopo de trabalho a biometrologia - o estudo da medida biológica - que afeta um grande número de áreas do conhecimento como ciência e tecnologia de alimentos, medicamentos, cosméticos, vacinas, próteses, sistemas diagnósticos, bem como instrumentos cirúrgicos. No caso do Instituto, como principal desafio estava o estabelecimento de procedimentos que promovessem a comparabilidade, reprodutibilidade e rastreabilidade das biomedições ao Sistema Internacional de Medidas ou a uma referência de consenso (Granjeiro, Medeiros, & Barcinski, s.d.). Neste contexto, em 2007, foi criada a Diretoria de Programas com o objetivo de implantar a Biometrologia no Inmetro, que passou a ser a Diretoria de Metrologia Aplicada às Ciências da Vida (Dimav) em 2013.

Sobre seu corpo técnico, o Inmetro tem atualmente em exercício cerca de 930 servidores (Inmetro, 2018d) nas áreas técnicas e de gestão, além de funcionários terceirizados, bolsistas e estagiários, sendo essas três últimas categorias em números variáveis. Entre os mais de 930 servidores, há cerca de 200 doutores e 300 mestres³⁸. Em 2009, por exemplo, eram 158 doutores, e, em 2010, 164. Além disso, parece também ter aumentado a produção de publicações: em 2010, o Inmetro apareceu pela primeira vez na base de dados Scopus entre as cem instituições brasileiras que mais produziram artigos científicos, foram 69, no total (Inmetro, 2012). Em 2017, a produção científica em Metrologia Científica e Metrologia Aplicada às ciências da vida totalizou 241 publicações, entre artigos em periódicos, nacionais e internacionais, capítulos de livros, resumos em anais, teses e dissertações. (Inmetro, 2018).

³⁸Disponível em: http://www4.inmetro.gov.br/acesso-a-informacao/perguntas-frequentes?palavras_chave=&page=0. Acessado em 11/7/2019.

3. Divulgação e Comunicação das Ciências

3.1 Os primórdios do ato de comunicar ciência na Europa e no Brasil

A comunicação de ciência teria se iniciado, segundo Burkett (1990), no século XVI, quando a Igreja e o Estado censuravam o trabalho dos cientistas. Nessa época, a alternativa encontrada pelos pesquisadores para manter uns aos outros informados era a organização de reuniões secretas. A partir desses encontros, dos quais participavam nobres, eruditos, artistas e comerciantes iniciou-se a tradição da comunicação aberta e oral sobre assuntos científicos. A troca de correspondência era comum, mesmo quando a imprensa de Gutenberg efetivou as publicações como veículos de comunicação científica produzidos em larga velocidade e escala.

Ainda de acordo com Burkett, o precursor do jornalismo científico foi Henry Oldenburg (1619-1677), primeiro secretário da *Royal Society*, começando a publicar, em 1665, em Londres, o periódico *Philosophical Transactions* [figura 20], no qual traduzia textos de várias fontes e publicava em inglês ou latim. Após a morte de Oldenburg e algumas mudanças na sociedade, a revista passou a ser editada sob controle direto da *Royal Society* em 1752 e renomeada como *Philosophical Transactions of the Royal Society* em 1786.

Em 1887, a revista expandiu-se e dividiu-se em duas publicações separadas, uma servindo às ciências físicas (*Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*) e outra enfocando as ciências da vida (*Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*). Ambas as revistas publicam assuntos temáticos e questões resultantes de trabalhos apresentados nas reuniões de discussão da *Royal Society*.³⁹

³⁹Disponível em:

<https://royalsociety.org/journals/publishing-activities/publishing350/history-philosophical-transactions/>. Acessado em 12/07/2019.

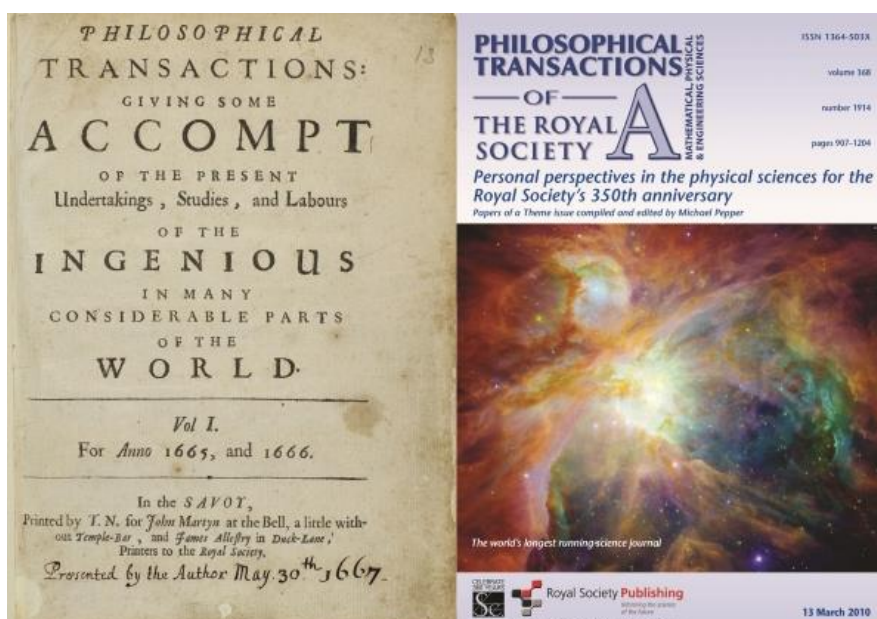


Figura 20: Edições de 1665 e 2010 da *Philosophical Transactions* (Royal Society)

Um fato faz questionar tal pioneirismo da *Royal Society*: no mesmo ano de 1665, dois meses antes, em 5 de janeiro, tinha sido lançado, na França, *o Journal des Sçavans* (de 1665 a 1790), um boletim composto de uma média de 12 páginas com conteúdos literários e científicos. Considerado literário ele nasceu sob os auspícios de Jean-Baptiste Colbert (1619-1683) [o mesmo que patrocinou, na sua atribuição de controlador-geral de Finanças, a fundição de novos padrões para Paris (Dias, 1998) e começou, em 1666, as primeiras reuniões do que seria a Academia Francesa de Ciências]. O periódico teve duas sutis mudanças na grafia de seu nome: em 1791, passou a chamar *Jornal des Savans* e, em 1833, foi rebatizado *Journal des Sçavans*, permanecendo até os dias atuais. (Longnon, 1965).

Paralelamente ao desenvolvimento da cultura e da alfabetização na Europa, pode-se identificar uma tendência para o lançamento de jornais e revistas nos quais editores reescreviam os conteúdos de artigos e livros científicos, de forma que os textos se tornassem compreensíveis aos leitores exteriores ao ambiente científico e intelectual, aproximando-os desse mundo. No século XIX, prolongando-se até a atualidade, começou uma literatura de divulgação científica que procurou levar esse tipo de conteúdo ao maior número possível de pessoas. E, com o advento da rádio telefonia e da televisão, também essas mídias passaram, ainda que de modo muito limitado, a serem veículos de ciência.

No Brasil, as atividades científicas tiveram início com a chegada da corte real portuguesa, em 1808, quando se rompeu o bloqueio cultural e foram criadas instituições de ensino superior ou com algum interesse ligado à ciência e às técnicas, como a Academia Real Militar (1810) e o Museu Nacional (1818). Já na primeira metade do séc XX, a participação do brasileiro César Lattes (1924-2005) na descoberta e identificação do *méson pi* [descoberta que rendeu o

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Prêmio Nobel de Física de 1950 a Cecil Frank Powell (1903 -1969) e discussões sobre o uso da energia nuclear (militar e civil) nos anos 50 contribuíram para o interesse do público em relação à ciência]. (Massarani et al., 2002).

Barata, Caldas, & Gascoigne (2018) destacam a primeira chama do jornalismo científico no Brasil quando, em 1947, o médico e comunicador de ciência José Reis (1907 - 2002) iniciou sua coluna de ciência no jornal *Folha de S. Paulo* – e desde então a mídia brasileira teria dedicado mais espaço à ciência. Os autores sugerem ainda, como as iniciativas que começaram nos anos 1970 e que reuniram comunicadores científicos e pesquisadores, a criação da Agência Universitária de Notícias (AUN) em 1971, na Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA / USP), sob a liderança de José Marques de Mello (1943 - 2018); a promoção do primeiro curso de extensão em jornalismo científico, também na USP, em 1972, que levou à publicação do livro *Teoria e Prática em Jornalismo Científico*. Outro fator foi o lançamento de uma linha pioneira de pesquisa no país: “Comunicação ciência e tecnologia”, em 1978, na Universidade Metodista de São Paulo (UMESP) que durou até 2012.

Diversos autores destacam que foi na década de 1980 que aconteceu a verdadeira explosão da divulgação científica no mundo. Lewenstein (1987) conduziu um estudo sobre a explosão de publicações populares de ciência, ocorrida no final da década de 1970 e no início da década de 1980 nos EUA. O autor (1987) caracteriza esse período pelo *boom* de publicações de ciência em meios de comunicação em massa, como revistas e jornais populares. Essas publicações priorizavam as histórias ligadas ao progresso científico e tecnológico, sempre buscando o lado extraordinário e mais atraente dos fatos. Wilson da Costa Bueno (Fiocruz, 2001), por sua vez, lembra do contexto internacional atraente do período – cujos grandes temas eram a Guerra Fria e a corrida espacial - que acabaram estimulando uma divulgação maior.

No Brasil, Massarani *et al.* (2002) apontam ainda que, por volta dos anos 80, novas atividades de divulgação começaram a surgir, principalmente nas páginas de jornais diários, nas quais seções de ciência foram criadas. Jurberg (2001) relaciona esse *boom*, possivelmente, com a decorrência dos movimentos sociais dentro do contexto nacional brasileiro. A divulgação científica seria, pois, uma forma de democratizar a informação de ciência e tecnologia (C&T), contribuindo para a discussão dos problemas sociais e a dependência do exterior.

Apareceram, nessa época programas de TV como o “Nossa Ciência”, criado em 1979, transmitido pelo canal de TV pública e o “Globo Ciência”, da TV Globo, cinco anos depois, em 1984 (Jurberg, 2001). Em relação à imprensa escrita, em 1982, foi criada, no Rio de Janeiro, a revista *Ciência Hoje*, da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), com o objetivo de divulgar a ciência, e ênfase especial naquela produzida no Brasil e com a

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

intenção de aproximar a comunidade científica brasileira do público. Na história interessante de sua criação consta que um grupo de pesquisadores criaram o projeto de uma revista e divulgação científica, que resultou no documento “Ciência Hoje – uma revista de difusão científica”, dedicado à publicação de material de qualidade, sem mitificar a ciência e dando destaque para o trabalho realizado no Brasil.⁴⁰

O projeto teria sido então enviado para a avaliação de José Reis (1907 – 2002), um dos mais ativos divulgadores da ciência no Brasil. O médico, pesquisador e jornalista incentivou a criação da revista e alertou os colegas para as dificuldades que a proposta, considerada bastante ousada, poderia encontrar. Entre elas, a diferença entre as linguagens científica e jornalística, a quase inexistente tradição de cientistas brasileiros escreverem para o público leigo, a falta de disponibilidade de colaboradores, os custos e as vias de distribuição (Instituto Ciência Hoje, 2019). Peter Bowler (2009) analisa que o principal ‘problema’ das revistas internacionais desse segmento, na época, é que elas eram bastante segmentadas para a comunidade científica profissional: um exemplo de publicação altamente conceituada entre a comunidade científica era a *Nature*, mas seus temas e linguagem pareciam não interessar diretamente aos não-cientistas. Sobre a política editorial a ser adotada pela “nova revista”, Reis desaconselhou o modelo mais objetivo da *Scientific American* em prol de uma revista mais politizada, como a francesa *La Recherche*, citando também a *Mosaic*, a *The Science* e a *New Scientist* como possíveis fontes de inspiração. A versão da *Ciência Hoje* voltada para o público infantil de 8 a 12 anos, a *Ciência Hoje das Crianças*, foi criada em 1986 (Instituto Ciência Hoje, 2019). Outras grandes publicações que surgiram, ligadas à empresas privadas, são as revistas *Globo Ciência* (hoje, Galileu), da editora Globo, e *Superinteressante*, da editora Abril. Pode-se inferir que, com essa explosão de demandas por conteúdos em ciência, as instituições de pesquisa, universidades e agências governamentais do Brasil tiveram que pensar na estruturação de produção de conteúdos informativos para “alimentar” a imprensa, tanto os veículos mais genéricos, quanto os especializados.

3.2 Divulgação, comunicação e jornalismo de ciências: quem é quem

Examinar a evolução no conceito de divulgação científica (também tratada por popularização ou vulgarização da ciência) requer entendimento prévio do que é divulgação científica e sua importância em um ambiente científico e acadêmico, assim como dos termos correlatos comunicação científica e jornalismo científico – o que pode, à primeira vista, causar alguma confusão devido às suas similaridades.

⁴⁰ Disponível em: <http://cienciahoje.org.br/instituto/historia/>. Acessado em 23/07/2020.

Pensando também na evolução histórica de “divulgação científica”, podemos começar consultando uma fonte clássica: para um dos principais teóricos brasileiros da Comunicação, Wilson da Costa Bueno, cuja tese de doutoramento, de 1984, é considerada a primeira sobre divulgação científica no Brasil (Fiocruz, 2001), para quem o conceito *"pressupõe um processo de recodificação, isto é, a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com objetivo de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência"*. (Bueno, 1985, páginas 1.421-1.422).

Aliás, um dos pontos-chave apontados pelo autor é a necessidade de se diferenciar os termos comunicação e divulgação científica que, apesar das similaridades, compreendem, em sua práxis, aspectos e intenções bastante distintos:

A comunicação científica visa, basicamente, à disseminação de informações especializadas entre os pares, com o intuito de tornar conhecidos, na comunidade científica, os avanços obtidos (resultados de pesquisas, relatos de experiências, etc.) em áreas específicas ou a elaboração de novas teorias ou refinamento das existentes. A divulgação científica cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica. Contribui, portanto, para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida e seu trabalho (Bueno, 2010, página 1).

O jornalismo científico, por sua vez, compreenderia a veiculação, segundo os padrões jornalísticos, de informações sobre ciência, tecnologia e inovação e se caracteriza por desempenhar inúmeras funções, entre elas, a de contribuir para o processo de alfabetização científica, permitindo aos cidadãos tomar contato com o que acontece no universo da ciência e da tecnologia, ainda segundo Bueno⁴¹. Ou seja, o jornalismo científico seria uma das formas de divulgação científica.

O assunto é de tal importância que, de 10 a 12 de novembro de 1992, teve lugar em Tóquio, no Japão, a I Conferência Mundial de Jornalistas Científicos, reunindo jornalistas e divulgadores de 31 países para discutir o futuro da Terra e o papel desses profissionais. No documento produzido nesse encontro, a “Declaração de Tóquio”, os participantes afirmaram *“que a democratização das informações científicas e tecnológicas e o treinamento de jornalistas e divulgadores de ciências, notadamente nos países pobres e em desenvolvimento,*

⁴¹Disponível em:

http://www.jornalismocientifico.com.br/jornalismocientifico/artigos/jornalismo_cientifico/artigo27.php. Acessado em 16/01/2019.

são condições básicas para que o jornalismo científico contribua, de fato, com um mundo melhor”. (de Oliveira, 2014, página 26).

Para Philippe Roqueplo (1974), a divulgação científica seria um termo mais abrangente, definindo toda atividade de explicação e de difusão dos conhecimentos, da cultura e do pensamento científico e técnico, sob duas condições. A primeira delas é que essas explicações e essa difusão do pensamento científico sejam feitas fora do ensino oficial ou de ensino equivalente. A segunda condição imposta por ele é que tais explicações extraescolares não devem ter como objetivo formar especialistas, nem mesmo aperfeiçoá-los em sua própria especialidade. Ele acredita que a divulgação científica deve se dirigir ao maior público possível sem, no entanto, excluir o cientista ou o homem culto.

Já Liliam Márcia Simões Zamboni, no seu livro *Cientistas, jornalistas e divulgação científica* (2001), classifica a divulgação científica como:

“...uma atividade de reformulação textual-discursiva, em cujo conjunto se inserem a tradução, o resumo, a resenha, a paráfrase, bem como certas práticas pedagógicas de adaptar um determinado conteúdo para um determinado nível de audiência, de formular determinadas análises para um determinado grupo social de reescrever determinadas mensagens publicitárias em função de um certo público-alvo, além de outras.” (Zamboni, 2001, página 51).

Em resumo, à divulgação científica caberia a “tradução” do conteúdo científico oriundo da fonte primária (cientista) para uma linguagem acessível para o público comum, assim como a sua posterior difusão. O grande desafio das novas tendências é tornar o conteúdo mais inteligível e interessante, porém sem perder qualidade de informação. Para tanto, a divulgação científica geralmente é realizada ou por cientistas especializados em Comunicação ou por comunicadores (na maioria, jornalistas) especializados em Ciências.

A questão da “alfabetização científica”, por sua vez, passou a ser criticada e discutida por autores mais recentes, como Castelfranchi, Vilela, Lima, Moreira e Massarani (2013), que apontaram que atitudes otimistas sobre ciência e tecnologia não dependeriam do nível escolar ou da informação declarada ou acessada pelas pessoas sobre o tema. Indivíduos com escassa informação possuíam, em geral, atitudes positivas; já aqueles com maior escolaridade e acesso à informação possuíam atitudes diversificadas: otimistas sobre alguns aspectos, porém mais críticas sobre outros.

Para Dominique Brossard (2013), essa imagem como a comunicação científica tem sido tradicionalmente apresentada - um exercício de tradução por um profissional de comunicação midiática, cujo objetivo é tornar complexas descobertas científicas acessíveis ao público em geral

- ficou ultrapassada. Na realidade de hoje, cientistas, suas instituições e o conhecimento científico estão emaranhados em novos ambientes de mídia que abrangem o YouTube (uma plataforma de compartilhamento de vídeos criada em 2005 e pertencente ao Google), o Facebook (uma plataforma de rede social fundada em 2004) e muitas outras novas plataformas de mídia.

Ainda para a autora (2013), cientistas mais jovens, por sua vez, apoiam a comunicação direta com públicos “leigos” não especializados, podendo, inclusive, discutir descobertas científicas fora de suas esferas específicas on-line sem qualquer intermediário. Já os leitores podem participar da produção de conteúdo de comunicação científica, criando e postando vídeos ou postagens de blogue, ou simplesmente comentando um item online. “Qualquer indivíduo pode encaminhar informações mediadas para sua rede e iniciar um processo de transmissão social “viral”. E uma simples pesquisa no Google pode dar a qualquer pessoa acesso a informações praticamente ilimitadas sobre um tópico científico específico” (Brossard, 2013, página 14.096).

Dessa forma, seria ideal que comunicação e divulgação científica andassem juntos.. Um exemplo histórico da relação frutífera entre os dois processos seria a fundação, em abril de 1923, da rádio Sociedade do Rio de Janeiro, nas dependências da Academia Brasileira de Ciências (ABC), e que desempenhou papel relevante na primeira metade do século passado no esforço de popularização da ciência:

“A estação tinha uma programação variada: além de música e informativos, havia inúmeros cursos, entre eles de inglês, francês, história do Brasil, literatura portuguesa, literatura francesa, radiotelefonía e telegrafia, além de palestras de divulgação científica”. (Massarani et al., 2002, página 52)

Tal discussão ocupa, inclusive as revistas científicas atuais, como a edição *online* da *Scientific American* de fevereiro de 2015, onde Mónica Feliú-Mójer reitera que quando os cientistas conseguem se comunicar efetivamente além de seus pares, para públicos mais amplos e não-cientistas, “eles criam apoio para a ciência, promovem a compreensão de sua relevância para a sociedade e encorajam tomadas de decisões mais informadas em todos os níveis, do governo às comunidades e aos indivíduos” (Feliú-Mójer, 2015, página 2). Também a comunicação científica poderia, segundo a autora, tornar a ciência acessível a públicos que tradicionalmente foram excluídos do processo da ciência, tornando-a mais diversificada e inclusiva.

Dentro de uma instituição voltada para a pesquisa e o desenvolvimento em ciências como o Inmetro, por exemplo, é fundamental que tanto a comunicação intrapares quanto a divulgação sejam desenvolvidas dentro dessa nova realidade, pois geralmente as descobertas e inovações demandam inicialmente de publicação em periódicos e relatórios técnicos que fornecerão insumos para a produção e veiculação de conteúdos – em diversos formatos - para seus canais

de divulgação científica, como veremos no caso da divulgação da Revisão do Sistema Internacional de Unidades.

3.3 A (r)evolução do “comunicar ciências” nas últimas décadas

A partir do fim da década de 1970 e se consolidando a partir dos anos 1990, com a popularização dos computadores pessoais, houve uma evolução qualitativa e quantitativa em relação às mídias e canais de divulgação científica, que, além de crescer, passaram a interagir entre si. Pensemos no cenário convergente de uma cibercultura, apregoado por Pierre Lévy (2010), onde se promove uma interconexão generalizada, com diversidade de sentidos, em uma grande rede formada pela interconexão de computadores em todo o planeta. Nesse ambiente, cada nó é fonte de heterogeneidade e diversidade de assuntos, abordagens e discussões, ambos em permanente – e instantânea – renovação. A cibercultura poderia, portanto, ser resumida em um movimento que oferece novas formas de comunicação, que chamam a atenção de milhares de pessoas pelo mundo.

É premente considerar que, além dos meios tradicionais impressos como jornais e revistas, e depois a TV, a divulgação científica passou a conquistar outros territórios digitais, como a internet. Se, antes, a comunicação científica estava restrita à localização geográfica dos institutos e universidades, o que dificultava inclusive a troca intelectual entre os pares, hoje se expandiu para além das fronteiras geográficas, globalmente. Inúmeros termos e sentenças foram cunhados por intelectuais como Harold Innis (1894-1952), que escreveu sob o "viés das comunicações"; por Marshall McLuhan (1911-1980), e falou da "aldeia global"; Jack Godoy (1919-2015), traçando a "domesticação da mente selvagem"; e por Jürgen Habermas (n. 1929), que identificou a "esfera pública", uma zona para o "discurso" no qual as ideias são exploradas e "uma visão pública" pode se expressar (Briggs & Burke, 2005).

Pode-se observar que, especialmente na década de 1990, com o advento e a consolidação da *World Wide Web*, vivenciou-se uma mudança do público para uma postura mais ativa ou, melhor, interativa. Mais recentemente, a pequena tela dos telefones celulares com internet, os *smartphones*, passou a facilitar o acesso à rede. Essas inovações tiveram como reflexo – esperado – a necessidade de uso de novos recursos e táticas por parte dos produtores e divulgadores de ciência.

E, se o meio externo muda, cabe refletir se as instituições devem adequar as suas formas de diálogo com o público e qual é a base para que tais mudanças se revelem não só necessárias, mas também urgentes. Para o especialista em *marketing* Piotr Senkus (2013) a chamada “revolução do conhecimento” foi um fator decisivo para essa reflexão: se a revolução neolítica ou agrícola (há cerca de 12.000 anos) assentou em melhores maneiras de cultivar a terra e de fixar comunidades e a revolução industrial (nos séculos XVIII - XIX) se assentou primeiro na

máquina a vapor e depois em máquinas elétricas, a revolução do conhecimento é voltada não apenas para as tecnologias que permitam o processamento e a disseminação de informação, um bem público e intangível, mas também para a criação da informação (Chichilnisky, 1998). Trazendo a discussão para o campo das ciências, cabe perguntar quais são os grandes objetivos da comunicação científica e o que almejam, no contexto atual, as suas instituições ao interagirem com o público. A Academia Nacional de Ciências, Engenharia e Medicina dos Estados Unidos (The National Academies of Sciences Engineering and Medicine, 2017) identificou cinco objetivos para a comunicação da ciência, cada um dos quais dependeria do comunicador e pediria a sua própria abordagem distinta:

- Simplesmente para partilhar os resultados e a emoção da ciência.
- Aumentar o apreço pela ciência como uma forma útil de entender e navegar no mundo moderno. Este objetivo pressupõe que as pessoas com mais conhecimento e mais à vontade com a ciência estejam mais dispostas e sejam mais capazes de usar o conhecimento da ciência em suas vidas cotidianas. Este pressuposto ainda não foi completamente testado.
- Aumentar o conhecimento e a compreensão da ciência relacionada com uma questão específica. Neste caso, os comunicadores podem procurar informar ou educar as pessoas sobre os fatos relevantes da ciência e o seu significado para a dita questão.
- Influenciar as opiniões, o comportamento e as preferências políticas das pessoas. Este objetivo torna-se saliente quando o peso da evidência mostra claramente que algumas escolhas ou políticas têm consequências mais positivas para a saúde pública, a segurança pública ou alguma outra preocupação social.
- Envolver-se com grupos diversos de modo a que as suas perspectivas sobre ciência relacionadas com questões sociais importantes possam ser consideradas na busca de soluções para problemas que afetem a todos. Para atingir este objetivo, é necessário compreender as preocupações de cada grupo e trabalhar em conjunto para encontrar soluções aceitáveis, por exemplo, identificando questões importantes de investigação que os cientistas deveriam explorar mais a fundo.” (The National Academies of Sciences Engineering and Medicine, 2017) .

Ainda segundo Piort Senkus (2013), outros fatores trouxeram instabilidade e mudanças de valores para as instituições do setor privado, público e sem fins lucrativos, fazendo com que as suas formas de interação com o público tivessem que ser ajustadas. São eles: a busca da sustentabilidade; o pensamento sistémico; as mudanças rápidas nas formas de comunicação; e os riscos de segurança.

Alguns desses fatores, aliás, se consolidaram como os grandes desafios da ciência nesse século XXI e enfrentá-los, divulgando informações sobre eles para o público, em busca de soluções, mostra-se essencial, como pontuou o cientista e então presidente da Rede Interamericana de Academias de Ciências (IANAS) e professor da Universidade da Califórnia (EUA), Michael

Clegg, em videoconferência realizada no primeiro encontro preparatório para a sexta edição do Fórum Mundial de Ciência, no Rio de Janeiro, em novembro de 2013, evento noticiado pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) em seu *site* em 30/08/2012⁴²:

“O século 21 é um dos mais desafiadores para a ciência e a humanidade porque as estimativas são de crescimento da população mundial nos próximos anos, quando temos os grandes desafios internos de produzir alimentos, de garantir a qualidade da água e fornecer energia, em um momento em que enfrentamos mudanças climáticas que trazem grandes impactos no mundo todo. Teremos de enfrentar, nessa transição, a degradação da terra e a preservação de ecossistemas e espécies. E esses desafios terão de ser enfrentados pela ciência”.

3.4 O conhecimento das ciências no Brasil

Apesar de todo esse conjunto de objetivos e dos crescentes esforços das instituições, os resultados ainda estão aquém dos almejados. No Brasil, por exemplo, a pesquisa de opinião *Percepção pública da ciência e tecnologia*, realizada periodicamente pelo Centro de Gestão em Estudos Estratégicos (CCGE) e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) aferiu que, em 2019, 62% dos entrevistados se declaram interessados ou muito interessados em algum assunto relacionado a “Ciência e tecnologia” (Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2019). Na edição de 2015⁴³, 61% dos entrevistados se declaram interessados ou muito interessados pelo tema ciência; comparado ao resultado de enquete semelhante realizada em 2010 pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e pelo Museu da Vida (Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz), o interesse pelo tema sofreu ligeira queda - e depois ligeira alta (de 65% em 2010 para 61% em 2015 e 62% em 2019).

Mesmo esse declarado interesse pela ciência não significa que haja suficiente cultura científica – especialmente ao comparar-se com mercados tradicionais como a Europa, por exemplo. Na edição de 2019 da pesquisa “Percepção pública da ciência e tecnologia” (CGEE, 2019), poucos entrevistados souberam citar o nome de um cientista ou instituição de ciências: 90% dos brasileiros não se lembram ou não sabem apontar um cientista do país; 3% não responderam; 88% não se lembram ou não sabem indicar instituição do setor. Na edição de 2010, 71% dos muito interessados em ciência e tecnologia não souberam informar o nome de nenhuma instituição científica do Brasil e 82% não conheciam o nome de nenhum cientista brasileiro.

⁴²Disponível em: <http://portal.sbpcnet.org.br/noticias/30-8-2012quebracientista-americano-destaca-os-desafios-da-ciencia-para-o-seculo-xxi/>. Acessado em 16/01/2019.

⁴³Disponível em: <http://percepcaocti.cgee.org.br/wp-content/themes/cgee/files/sumario.pdf>. Acessado em 20/07/2020.

Para termos uma ideia do alcance e relevância desse estudo no Brasil, em sua última edição, foram ouvidos 2,2 mil participantes de 16 a 75 anos de idade que moram em todas as regiões do país. Foi aplicado um questionário com 44 questões gerais, desdobradas em outras mais específicas, com amostra probabilística por conglomerado (cluster) regionalizada.

Sobre as fontes de informação utilizadas pelo público entrevistado, uma mudança nessa pirâmide interessa particularmente ao nosso estudo: como resultado [figuras 21 e 22], pela primeira vez, a internet alcança ou ultrapassa a televisão como meio principal para o acesso à informação sobre C&T – lembrando que tal resultado abrange todas as classes econômicas e faixas etárias e, em 2015, tal superação havia acontecido, mas apenas no caso dos jovens. “O consumo de informação científica pela TV ao longo dos anos em que o estudo foi realizado foi: em 2006, 15%; em 2010, 19%; em 2015, 21%; em 2019, 11%. Já pela internet o consumo ao longo da série histórica foi: em 2006, 9%; em 2010, 13,5%; em 2015, 18,5%; em 2019, 14%”, afirma o estudo. (CGEE, 2019, página 16).

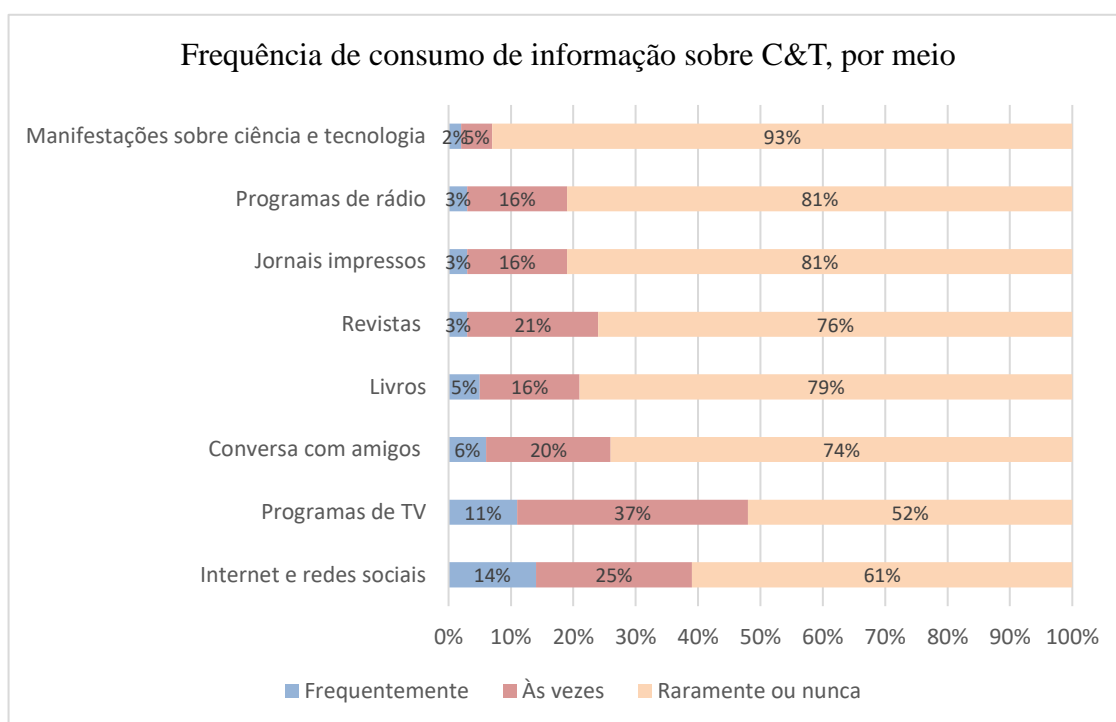
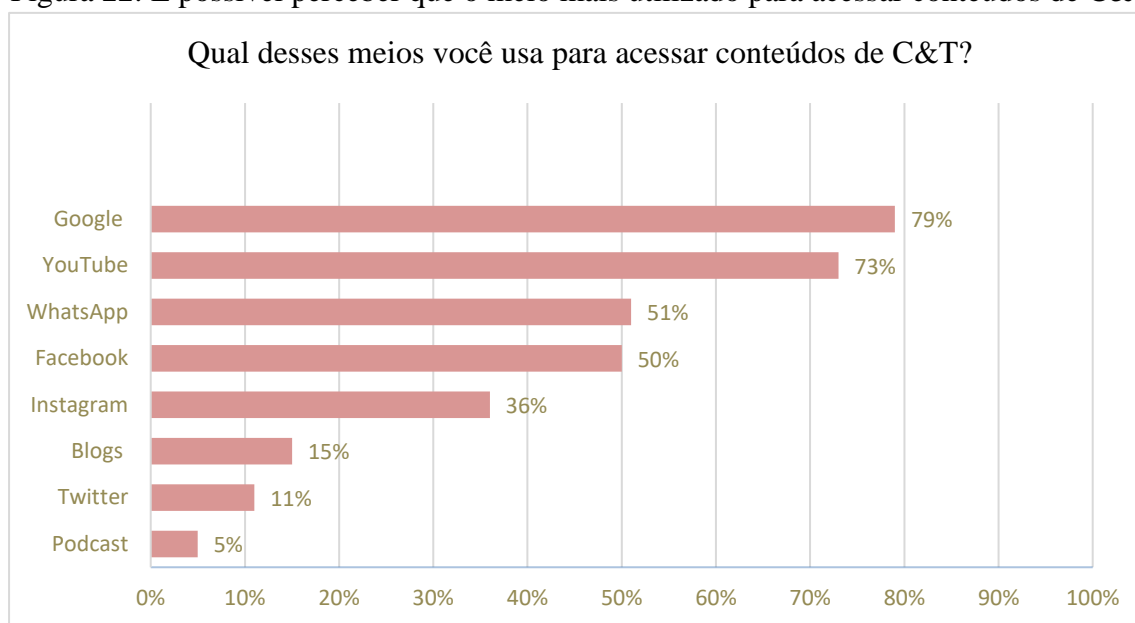


Figura 21: Frequência declarada de consumo de informação sobre ciência e tecnologia, por meios de divulgação (CGEE, 2019)

Figura 22: É possível perceber que o meio mais utilizado para acessar conteúdos de C&T na



internet é o Google, seguido do YouTube (INCT, 2019)

Na Europa, o interesse por ciências é um pouco mais alto. Em 2010, por exemplo, resultados do Eurobarómetro⁴⁴ (estudo de opinião encomendado pelo Parlamento Europeu) mostravam que quase 80% dos cidadãos europeus afirmam estar interessados nas descobertas científicas e no progresso tecnológico, embora haja uma grande desigualdade entre os países. Quanto ao acesso à informação sobre os desenvolvimentos científicos e tecnológicos, 61% dos europeus consideram-se muito ou moderadamente informados e mais de 63% admitiram ser preciso estimular a participação de mulheres na investigação, o que contribuiria para melhorar a forma como esta é realizada.

Ainda sobre o mercado de trabalho das ciências, há uma outra pesquisa, também do ano de 2019, realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT, 2019). Na ocasião, foram ouvidos 2.206 jovens com idade entre 15 e 24 anos, residentes em todas as regiões do Brasil sendo realizada, ainda, uma etapa qualitativa, composta por entrevistas e grupos de discussão, que envolveu 43 jovens de duas cidades brasileiras, Rio de Janeiro e Belém. A percentagem de jovens certos de que a profissão de cientista é muito atrativa ou atrativa chega a 84% - ou seja, quase a totalidade dos

⁴⁴Disponível em:

http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/archives/ebs/ebs_340_en.pdf Acessado em 20/07/2020.

entrevistados. Entretanto, também quase a totalidade (93%) acredita que seria muito difícil ou difícil alcançar a profissão de cientista.

Se o público em geral demonstrou 62% de “interesse ou muito interesse em ciência e tecnologia”, 67% dos jovens, em pesquisa específica, responderam ter “interesse ou muito interesse” nessa temática. Além disso, assuntos que são fortemente atravessados por questões científicas, como meio ambiente e medicina e saúde, ficam entre os temas que mais despertam o interesse das pessoas em tal faixa etária. Esses três temas estão no topo da atenção dos jovens brasileiros, empatando com religião e, surpreendentemente, acima de esportes. Será o prenúncio de uma retomada da popularidade científica?

3.5 O papel da ciência e dos cientistas

A actividade científica insere-se num contexto social. Cada vez mais o trabalho de pesquisa, antes quase totalmente restrito às atividades laboratoriais, é conjugado com questões de gestão administrativa e financeira, além de estar sujeito a um rigoroso controle social, como bem pontuou Pierre Bourdieu em *Os usos sociais da ciência* (2003). Para ele, em princípio, o aspecto institucional da produção do conhecimento científico deveria gozar de certa autonomia em relação a finalidades e interesses particulares, especialmente no que diz respeito a finalidades não lucrativas.

Porém, a opinião pública contribui vigorosamente para a legitimidade e visibilidade das instituições, sendo muito relevante a imagem que ela tem da ciência e dos cientistas. A pesquisa do INCT (2019), por exemplo, abordou a imagem que os jovens têm dos cientistas e, apesar de alguns pré-conceitos e chavões sobre os cientistas, muitas vezes alimentados pela mídia – vide seriados como *The Big Bang Theory* (que trata de um grupo de cientistas do Instituto de Tecnologia da Califórnia – Caltech) e filmes, principalmente para adolescentes, onde a habilidade científica é inversamente proporcional às características sociais dos *nerds* – vemos as principais características atribuídas a eles: são criativos (96%); aprendem rapidamente coisas novas (96%); são organizados (93%) [figura 23].

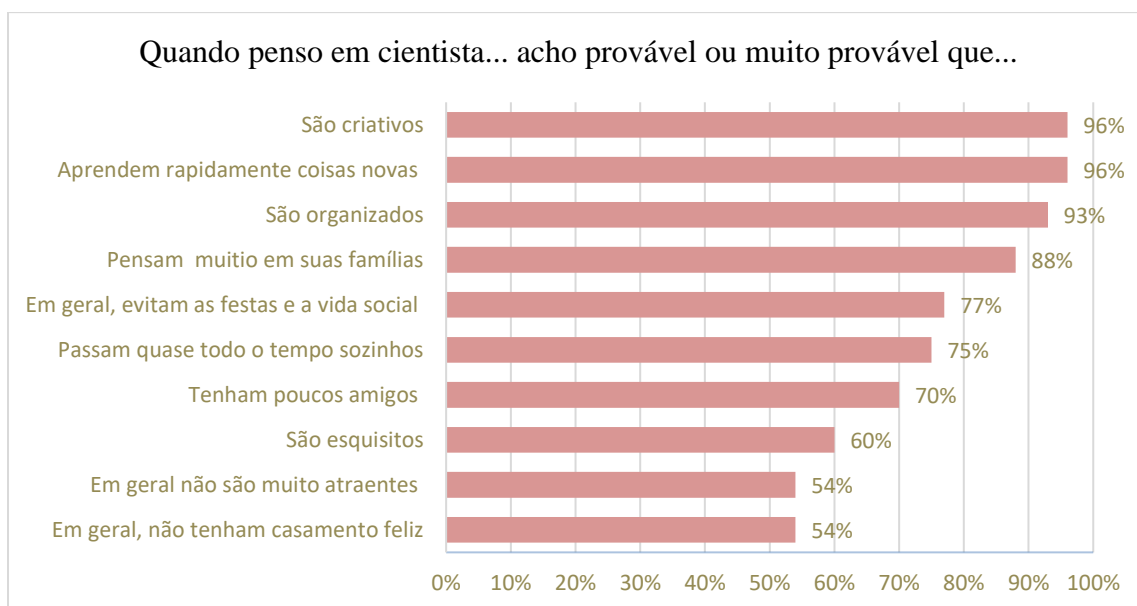


Figura 23: Imagem dos cientistas, de acordo com jovens de 16 a 24 anos (INCT-CPCT, 2019)

Diversos autores já abordaram a imagem dos cientistas para o público, onde os resultados são deveras previsíveis (Palmer, 1997). Um detalhe interessante da considerada primeira pesquisa da imagem dos cientistas entre estudantes, realizada por Mead e Métraux em 1957 com estudantes do ensino médio nos Estados Unidos: nos formulários, além do questionamento básico “Quando penso em um cientista, penso em...”, há orientações separadas para meninos e meninas:

“Formulário I

Complete a seguinte declaração com suas próprias palavras. Escreva pelo menos um parágrafo completo, mas não escreva mais que uma página.

Quando penso em um cientista, penso em ...

Formulários II e III

1) Se você é um garoto, preencha os seguintes estadistas em suas próprias palavras:

a) Se eu fosse cientista, gostaria de ser o tipo de cientista que...

2) Se você é uma menina, você pode completar a frase acima ou esta:

a) Se eu fosse me casar com um cientista, gostaria de me casar com o tipo de cientista que...” (Mead & Métraux, 1957)

Entre outras, segue conclusão especialmente interessante dos pesquisadores, sobre a impressão dos adolescentes sobre a carreira de cientista:

“Os meninos, quando reagem positivamente, incluem motivações que não atraem as meninas - aventura, viagem espacial, prazer em velocidade e propulsão; as meninas, quando reagem positivamente, enfatizam o humanismo e o auto sacrifício pela humanidade, que não atraem os meninos. As meninas rejeitam a ciência, tanto como uma forma possível de escrever para si mesmas, preocupadas com coisas e não com pessoas, com coisas não-vivas (animais de laboratório, não animais vivos; partes da anatomia, não crianças vivas) e com seus maridos, porque os separa, faz com que seus maridos absorvam interesses que eles não compartilham e os envolve em vários tipos de perigo.” (Mead & Métraux, 1957, página 387)

Abordagens mais atuais (década de 80) demonstram um pouco mais de equidade no trato com os gêneros, mais ainda na aparência básica, uma vez que o cientista é retratado como um homem idoso ou de meia-idade. Ele geralmente tem uma barba, e é careca ou tem o cabelo desgrenhado. Sua vestimenta é um jaleco branco e óculos (Chambers, 1983; Schibeci & Sorensen, 1983; Maoldomhnaigh & Hunt, 1988).

Lannes, Flavoni, & de Meis (1998) realizaram uma pesquisa há quase 20 anos com estudantes brasileiros (em grupos de 5 a 7 anos e de 10 a 13 anos) e de outros países (Estados Unidos, França, Itália, Chile, México, Índia e Nigéria): apesar das diferenças de cultura e sistemas educacionais nas diferentes partes do mundo, como no Brasil, os instrumentos de vidro (tubos, pipetas, óculos) formavam a imagem mais representada pelas crianças. Na França, Itália, México e Chile, a frequência de equações matemáticas nos desenhos foi maior do que nos EUA, Nigéria, Índia e Brasil, especialmente entre os estudantes mais velhos. Outros elementos apareceram com frequência semelhante em todos os países. No México, foi pedido a crianças entre 10 e 13 anos para descrever as "cinco coisas que os cientistas fazem", com resultados muito semelhantes aos dados por crianças brasileiras.

No levantamento do INCT (2019) entre jovens, por suas vez, ao falar da confiabilidade dos cientistas e quando perguntados sobre fontes de informação mais confiáveis eles escolhem, com maior frequência, professores (50%), médicos (37,2%) e cientistas de universidades ou institutos de pesquisa públicos (36,7%). Quando se inverte a pergunta e se questiona as fontes de informação menos confiáveis, os dados se tornam mais significativos: além de estar nos primeiros lugares entre as fontes confiáveis, pouquíssimos entrevistados mencionam os cientistas de universidades ou institutos de pesquisa públicos como fontes menos confiáveis – as primeiras colocações entre os “não confiáveis” são atribuídos aos políticos, artistas, jornalistas e religiosos, respectivamente. (INCT, 2019)

Por outro lado, a crítica feita pelos cientistas é a de que os critérios de produtividade acadêmica ainda focam na orientação para a publicação em periódicos - o chamado modelo de publicação - ignorando outros meios. E ainda seria difícil fugir dessa lógica mais focada na questão quantitativa, pois estaria imbricada nos sistemas de avaliação e financiamento de muitas agências, acarretando demasiados riscos para os centros e instituições do sistema. (Gradim & Morais, 2016)

A tradicional imagem social de distanciamento dos cientistas relativamente à sociedade tem sido alterada gradualmente graças ao aumento dos canais de comunicação, pois eles têm saído de dentro do laboratório graças à necessidade de interagir diretamente com o público, ávido por informações instantâneas, exclusivas e em primeira mão. Fica clara a importância, na atualidade, da recepção por parte dos cientistas e instituições científicas de *feedback* do público, de modo a levarem em conta as necessidades deste e, assim, enriquecerem a sua agenda de pesquisas, incorporando os esforços de personalização demandados por essa rede. Essa prática é comum na abordagem de fonte aberta para o desenvolvimento de *software*, que partiu justamente da ciência e se alargou a outros campos. Para descrever esse novo tipo de aproximação e colaboração entre instituições e “clientes”, Prahalad e Krishnan (2008) cunharam o termo “co-criação” e Kotler, Kartajaya e Setiawan (2010) não só acreditam na extensão dessa abordagem a outros setores, como também acreditam que as empresas ou instituições devem tirar vantagens desse processo. E quais seriam então as ferramentas destinadas ao propósito de alavancar a relação entre cientistas, instituições e cidadãos-consumidor?

3.6 A comunicação e o surgimento do *marketing*

Justamente para acompanhar mudanças de ambiente e de público, os processos de comunicação social têm sido constantemente adaptados e customizados e, à certa altura, técnicas de outras áreas passaram a contribuir para a efetividade também da divulgação científica. Uma dessas áreas, por exemplo, é o *marketing* que, para Piotr Senkus (2013), “seria mais ou menos equivalente à comunicação externa”, uma definição um pouco simplista, se compararmos, por exemplo, com a divulgada pela *American Marketing Association* – instituição norte-americana tida como uma das maiores referências do tema: “O *marketing* é a atividade, conjunto de instituições e processos para criar, comunicar, entregar e trocar ofertas que têm valor para clientes, parceiros e sociedade em geral.”⁴⁵

Para Oliveira *et al.* (2016) o estudo do *marketing*, em seus primeiros passos para formalização de uma disciplina da subárea da Administração, dentro do campo das Ciências Sociais Aplicadas, remonta ao início do século XX, como forma de buscar respostas ao que a área

⁴⁵ Disponível em: <https://www.ama.org/AboutAMA/Pages/Definition-of-Marketing.aspx> . Acessado em 20/07/2020.

econômica não conseguia equacionar para os fenômenos de mercado. Segundo Kotler (1973), ao longo do tempo, o *marketing* se estabeleceu como um consumo de processos envolvendo a criação, o desenvolvimento, a comunicação e a entrega de valor, assim como a administração do relacionamento com o público-alvo, de forma a beneficiar tanto o público interessado quanto a organização. Porém, o *marketing* também tem passado por rápidas e profundas transformações. Em seu livro *Marketing 3.0*, Kotler, Kartajaya e Setiawan (2010) dividem o *marketing* em (até então) três períodos: *marketing* 1.0, 2.0 e 3.0. Senkus (2013), ao analisar os textos, sumariza bem esses períodos:

“Os primeiros sintomas do Marketing 1.0 podem ser identificados a partir de 1450, quando, devido à prensa de Gutemberg, a "palavra de boca" foi substituída pela primeira vez pela "palavra impressa" em papel. O ápice dessa época aconteceu durante os anos 50 do século XX, quando os produtores perceberam os primeiros problemas com a "venda livre" de produtos” (Senkus, 2013, página 1).

Ainda segundo Senkus, a “onda” seguinte começou nos anos 80 do século XX, rapidamente acelerou a partir da primeira década do século XXI e durou até menos de uma década atrás. Isso é “o *Marketing 2.0*”, caracterizado por Kotler, Kartajaya e Setiawan (2010) como o “*marketing* orientado para o objetivo de satisfazer e reter o consumidor, não mais apenas na venda do produto, como o anterior”.

A crise financeira de 2008 acelerou novas tendências e forças que permitiram aos mesmos Kotler, Kartajaya e Setiawan (2010) anunciarem o início da (então) nova era de *marketing* - o *Marketing 3.0*. Essa era corresponde a mudanças nas tendências gerais de *marketing* e tem como objetivo a colaboração, o engajamento e o cuidado, proclamando um “*marketing* voltado para valores” e em busca de um “mundo melhor”, surfando na nova onda tecnológica gerada pela vertiginosa popularização da internet móvel e redes sociais. Especialmente no meio científico, tais propósitos são vistos com certa ressalva, atendendo à função primordial de venda do *marketing*.

Os autores acima citam ainda uma gama de empresas multinacionais que, adotando as diretrizes do *Marketing 3.0* voltado não só para a venda, mas para o ‘bem estar’ e satisfação do consumidor como pessoa, conforme explicado abaixo, não se limitaram a oferecer e melhorar os serviços esperados, mas também adotaram “causas” relacionadas ou não com o seu campo de atuação e escolheram ‘uma parte do mundo para melhorar’:

- Avon: câncer de mama;
- General Motors (GM): trânsito seguro;
- Kraft Foods: prevenção da obesidade;

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

- Levi Strauss: prevenção da AIDS;
- Motorola: redução de resíduos tóxicos;
- Starbucks: proteção de florestas tropicais

Podemos inferir que o foco das relações saiu, inicialmente, do produtor para o cliente e, agora, está na relação de ambos com o ambiente ao redor. O cidadão-consumidor não procura apenas soluções imediatas para o seu problema, mas pondera a respeito do seu custo-benefício e os possíveis reflexos no meio externo. É valorizada a reputação da empresa ou instituição como um todo, assim como seus valores institucionais são analisados, bem como, sua relação com a comunidade. Uma reflexão sobre esse aspecto pode ser encontrada no *The Oxford Handbook of Corporate Reputation* (Barnett & Pollock, 2012), Michael Jensen, Heeyon Kim e Bo Kyung Kim argumentam que os *stakeholders* (ou público de interesse) interpretam o comportamento de uma firma com base no papel que esperam que a mesma desempenhe, mostrando seu *status* num contexto particular. O cumprimento – ou não – de tais expectativas é o ponto de inflexão para a formação das reputações boas e más. Note-se que instituições diferentes podem despertar expectativas diferentes no público, pelo que um mesmo comportamento pode ser benéfico para a reputação de um tipo de empresa e prejudicial para outras.

Em 2016, Kotler, Kartajaya e Setiawan lançaram o livro *Marketing 4.0*. O conceito do título é considerado um desdobramento natural do apregoado no *Marketing 3.0* (2010), levando-se em conta um novo contexto, no qual os consumidores experimentam uma economia digital, com seus caminhos mutáveis. Para estes autores, o papel dos profissionais de *marketing* consiste em “guiar” os consumidores “desde o estágio de assimilação até se tornarem advogados (defensores ou embaixadores) da marca.”

Para o *marketing 4.0* de Kotler e colaboradores, nessa última (por enquanto) era do *marketing*, o conceito de confiança do consumidor não é mais vertical: agora é horizontal. No passado, os consumidores eram facilmente influenciados por campanhas de *marketing*. Eles também buscavam e ouviam autoridades e especialistas. Entretanto, pesquisas recentes em diferentes setores mostram que hoje a maioria dos consumidores acredita mais no fator social (recomendações e opiniões de amigos, família, seguidores do *Facebook* e do *Twitter*) do que nas comunicações de *marketing*. A internet, sobretudo as mídias sociais, facilitou essa grande mudança, fornecendo as plataformas e as ferramentas. E a tendência é que em breve, praticamente todos no planeta estarão conectados.

Para batizar esse grupo, Michael e Ronda Hauben cunharam, em texto⁴⁶ que daria origem ao livro *Netizens: On the History and Impact of Usenet and the Internet* (Hauben & Hauben, 1998) a expressão *netizen*, uma contração de *net.citizen* (cidadão da internet) para definir as pessoas para além das fronteiras geográficas que se importam em desenvolver a internet para benefício do mundo em geral e trabalham ativamente para esse fim:

*“Essas pessoas entendem o valor do trabalho coletivo e os aspectos comuns das comunicações. Estas são as pessoas que discutem e debatem tópicos de uma maneira construtiva, que por e-mail respondem às pessoas e fornecem ajuda aos recém-chegados, que mantêm arquivos de FAQ e outras informações públicas repositórios, que mantêm listas de discussão e assim por diante. Essas são pessoas que discutem a natureza e o papel deste novo meio de comunicação”*⁴⁷

Para Michele Inocência e Roberto Braga (2013), a evolução do *marketing* foi marcada em três etapas, com algumas particularidades entre elas e entre os Estados Unidos e Europa:

“O primeiro período que arbitrariamente vai de 1900 a 1950 é marcado pelo estudo dos canais de distribuição e das funções do marketing. Nesse período, a Europa teve duas grandes guerras em seu território enquanto os Estados Unidos montavam o seu “mercado nacional”. O segundo período, que vai de 1950 a 2000, foi marcado por uma explosão na produção de bens e serviços. Entrou fortemente em cena a indústria como a grande usuária da propaganda que, pela televisão de massa, mudava comportamentos e colocava os consumidores como o centro da atenção do Marketing. O terceiro período, que começa no ano 2000, estamos começando a viver. Um novo século, um novo milênio, e a inovação e a criatividade são as palavras da moda. A internet, com a sua interatividade de comunicação, traz inovações a cada ano que passa” (Inocência & Braga, 2013, página 65).

Ainda para os autores, o desafio ao pensamento de *marketing*, atualmente, é abordar o fenômeno social complexo, visto por meio das relações de troca que vão além dos interesses dos produtores e focar a comunicação para um público alvo específico e altamente segmentado, o que seria um papel das redes sociais.

3.7 O *marketing* aplicado na ciência

Pensando pelo viés das empresas ligadas ao consumo, parece mais fácil visualizar essa evolução do *marketing*. Mas o que acontece ao aplicarmos essa lógica às instituições ligadas

⁴⁶ Disponível em: <http://www.columbia.edu/~rh120/ch106.txt> . Acessado em 22/07/2019.

⁴⁷ Idem

à ciência e tecnologia, que geram valores não tão tangíveis, mas de grande poder de impacto e mobilização? Em sua obra *The New Production of Knowledge* (1994), Michael Gibbons *et al.* alimentam a discussão ao debater como era antes a relação entre a produção científica e público interessado. Quais eram as dinâmicas de tal mudança (se ela for real) e o que é, pelo menos até certo ponto, previsível? Como a dinâmica de ciência e pesquisa se tem apresentado para a sociedade contemporânea?

Para J. Paul Peter & Jerry C. Olson (1983), para que teorias científicas alcançassem um nível adequado de adoção, os cientistas deveriam (pelo menos implicitamente) desenvolver e executar uma estratégia de *marketing* para promovê-las. Eles categorizaram os objetivos dos cientistas em três grupos: objetivos nobres, curiosos e egoístas. Conceitualmente, essas três classes seriam mutuamente exclusivas; no entanto, mais de um tipo de objetivo pode ser alcançado com a mesma estratégia de *marketing*.

- Objetivos nobres são os mais comumente associados à ciência. Incluem-se objetivos tão elevados quanto a busca de conhecimento, a tentativa de compreender um fenômeno e a contribuição para uma disciplina ou para a sociedade como um todo. Normalmente, esses objetivos são considerados irrepreensíveis. Note, no entanto, que para atingir esses objetivos, um cientista deve difundir seu trabalho para a comunidade científica (ou conseguir que outra pessoa faça o *marketing*). Uma teoria não pode contribuir se o trabalho for mantido escondido em uma gaveta de arquivos. Assim, os cientistas precisam promover suas teorias para alcançar objetivos nobres.
- Os objetivos da curiosidade referem-se a buscar respostas para as questões pessoais sobre o assunto da investigação. As metas de curiosidade estão intimamente relacionadas a objetivos nobres e diferem principalmente no grau em que o trabalho é realizado para o *self versus* os outros. Fazer pesquisa pela diversão e a pura alegria de aprender coisas novas não são desconhecidos como motivadores na ciência. No entanto, se o cientista não precisa de cooperação dos outros, se contenta com os resultados, não precisa de cooperação dos outros e não os compartilha com ninguém, o *marketing* não está envolvido. Somente quando a teoria e as descobertas são trocadas com outra pessoa, o processo de *marketing* da teoria torna-se relevante.
- Os objetivos egoístas são bem conhecidos dentro das comunidades científicas, mas não são amplamente reconhecidos entre o público em geral, nem os filósofos da ciência profissionais geralmente os consideram. Os objetivos egoístas levam os pesquisadores a realizar trabalhos científicos principalmente com o objetivo de ganhos pessoais. As

recompensas por ser um cientista bem-sucedido podem ser substanciais: promoções, segurança no emprego, dinheiro (na forma de salário, subsídios e honorários de consultoria), tempo de liberação de outras obrigações, prestígio e reconhecimento no campo e prêmios e honrarias específicas. (Peter & Olson, 1983).

O tema também é abordado, com um viés mais atual, em *Marketing for Science – how to shine in tough times*, em português “*Marketing para Ciência - como brilhar em tempos difíceis*”, onde o astrofísico da NASA Marc Kuchner (2012) preconiza que, em tempos de bolsas escassas e maior cobrança do público sobre os investimentos em ciência, os cientistas devem ter um papel mais proativo na divulgação de seus projetos e atividades. O autor faz um paralelo entre a cultura científica, que vem perdendo espaço, e a cultura gastronômica, que não para de crescer, impulsionada especialmente pela TV e redes sociais. Para ele, o conceito de Theodore Levitt (1975), professor da *Harvard Business School*, de que “todo o processo consiste em um esforço integrado de descobrir, criar, despertar, e satisfazer as necessidades dos ‘consumidores’” é o que mais se aproxima de ser aplicado na ciência. Ou seja, é necessário dar prioridade às necessidades de outra pessoa. Mas como aplicar essa ideia no mundo científico?

Para exemplificar o seu ponto de vista de que os cientistas – assim como outros profissionais - terão benefícios profissionais se souberem técnicas de venda, Levitt fala do “discurso de elevador”, no qual o cientista deve treinar para saber explicar seu projeto de um modo simples e em duas ou três frases (*itches*), caso encontrasse um potencial financiador ou empregador num elevador durante um congresso.

O discurso de elevador teria um paralelo, nas redes sociais, a um texto do *Twitter* – rede social na internet no formato de microblogue. O *Twitter* é caracterizado por mensagens curtas (até 280 caracteres), com *links* e imagens, e autodenominado “*o lugar certo para saber mais sobre o que está acontecendo no mundo e sobre o que as pessoas estão falando agora.*”⁴⁸

Aliás, um evento que deixa muito claro o uso dessa técnica e serve como treino para os cientistas, em um clima um pouco menos formal do que o de apresentações acadêmicas. é uma iniciativa denominada *Pint of Science*, que surgiu em 2012, quando dois pesquisadores do *Imperial College London*, Michael Motskin e Praveen Paul, organizaram um evento chamado “Encontro com Pesquisadores”⁴⁹. Nesse encontro, pessoas com Alzheimer, Parkinson, doenças neuromusculares e esclerose múltipla foram convidadas para conhecer os laboratórios dos cientistas e ver de perto o tipo de pesquisa que realizavam.

⁴⁸ Disponível em: <https://about.twitter.com/pt.html>. Acessado em 23/07/2019.

⁴⁹ Disponível em: <https://pintofscience.com.br/historia/>. Acessado em 23/07/2019.

A experiência foi tão inspiradora que eles decidiram propor um evento em que os pesquisadores pudessem sair das universidades e institutos de pesquisa para conversar diretamente com as pessoas e assim, em maio de 2013, surgiu o *Pint of Science*, que, no ano de 2019, aconteceu em 24 países. O nome *pint* remete ao caneco de cerveja dos pubs ingleses e faz referência à tradição de se organizar esses encontros em bares - os coordenadores e cientistas participantes do festival não recebem remuneração, pois a ideia é compartilhar e debater o conhecimento de forma voluntária – e os bares e restaurantes que cedem seu espaço não cobram entrada. O público, por sua vez, paga apenas o que consumir, ainda de acordo com o website de divulgação do evento.

No Brasil, o evento teve sua primeira edição em 2015, na cidade de São Carlos, organizada por estudantes da Universidade de São Paulo (USP). Em 2016, o festival aconteceu concomitantemente em mais de 100 cidades do mundo e, no Brasil, em Belo Horizonte, Campinas, Dourados, Ribeirão Preto, São Carlos, São Paulo e Rio de Janeiro. Em 2018, o festival aconteceu em 56 cidades brasileiras. Um ponto importante a salientar é que, em pesquisa apurada durante a edição do evento no Rio de Janeiro, no bairro do Leblon, durante três dias, 62,2% dos participantes alegaram ter tido conhecimento da realização do *Pint of Science* na cidade por meio das redes sociais. Quanto à formação dos participantes, houve uma presença significativa de estudantes de pós-graduação (1.º dia: 29%, 2º dia: 33%, 3º dia: 39%), seguida de professores universitários (1º dia: 26%, 2º dia: 8,5%, 3º dia: 12%). (Gonzaga, Ricardo, Silveira, & Lannes, 2017).

3.8 *Storytelling*

“*Sempre há espaço para uma história que pode transportar pessoas para outro lugar*”, diz a escritora *best seller* da série Harry Potter, J. K. Rowling. Desde crianças, somos acostumados a ouvir histórias e, inclusive, muitos dos conhecimentos adquiridos durante a vida, seja em casa ou na escola, nos foram transmitidos por essa forma de discurso.



Figura 24: *Post* do Inmetro no Facebook, usando fala do filme *Star Wars* para tratar da Redefinição do SI

Olhando a figura 24, podemos identificar alguns conceitos de metrologia e física “embrulhadas” em uma inocente referência à série de filmes da franquia *Star Wars*. Tal referência remete a uma das técnicas de *marketing* que Theodore Levitt (1975) sugere ser incorporada na prática científica, a do *storytelling*: “*É mais ou menos costumeiro começar um livro contando uma história. Uma história pode encantar ou fazer com que você entenda de uma maneira que muita prosa acadêmica – mais baseadas em exposições e listas - não poderia*”. Para o autor, mesmo que demande mais palavras e pareça uma forma mais “frívola” de falar de ciência, é maior a probabilidade de que as pessoas memorizem uma narrativa, em vez de um bloco de dados.

Para Rebecca Krause e Derek Rucker (2019) em certos cenários, a eficácia dessa técnica fica ainda mais evidente, já que as histórias podem capturar a atenção, evocar emoções e penetrar os ouvintes mais espontaneamente:

“Basta olhar para a esfera política, e mesmo para a vida cotidiana, para ver que as pessoas muitas vezes tentam influenciar umas às outras, combinando uma mensagem persuasiva com uma história convincente. E talvez eles estejam certos em fazer isso; talvez, os fatos estrategicamente próximos com uma história sejam mais persuasivos do que apresentar fatos por conta própria.” (Krause & Rucker, 2019, página 1)

Uma das hipóteses defendida por Krakow, Yale, Jensen, Carcioppolo, & Ratcliff, (2018) é que as histórias teriam o poder de contornar nossos mecanismos naturais de resistência; histórias

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

podem levar as pessoas a darem ao falante o benefício da dúvida, ou a aceitar passivamente o ponto de vista do orador. Para Sadik (2008), a narrativa digital é mais frequentemente associada às artes e humanidades, mas a pesquisa indica que ela também pode ser uma estratégia eficaz para aprender matemática e ciências.

Na educação matemática, por sua vez, Jonassen (2003) acredita que as questões em forma de “historinhas” são a forma mais comum de solução de problemas na educação. *“Os alunos começam a resolver problemas no início do ensino fundamental e não escapam até a pós-graduação ou além”*. Ele aponta ainda que os problemas apresentados por meio de narrativas são encontrados em formas simples, como aqueles matemáticos iniciais (por exemplo, Tom tem três maçãs. Mary deu a Tom mais três maçãs. Quantas maçãs Tom tem no final?) e problemas complexos em Matemática avançada e Física.

Um dos exemplos recentes mais emblemáticos de aplicação do *storytelling* à comunicação de ciência é o documentário *Particle Fever (A Febre das Partículas)*, de 2013, que coloca o espectador num lugar privilegiado na preparação e utilização do Grande Colisor de Hádrons (*Large Hadron Collider - LHC*), o maior e mais caro experimento científico jamais realizado. Segundo a revista *Forbes*⁵⁰, o custo de construção do LHC foi de cerca de US\$ 4,75 bilhões e a sua manutenção e de seus experimentos custa cerca de US\$ 5,5 bilhões por ano (20% do Centro Europeu de Pesquisa Nuclear, CERN, e o restante de investidores externos).

Em 2008, quatro anos antes do experimento, realizado em 2012, Mark Levinson, um doutor em Física, uniu forças com o professor de Física de Partículas da Universidade de John Hopkins, David Kaplan, e se tornaram, respectivamente, cineasta e produtor do filme, auxiliados pelo editor cinematográfico Walter Murch (que trabalhou em filmes consagrados de Hollywood como *Apocalypse Now* e *The English Patient*). *“Pode ser difícil justificar o LHC em termos de despesa, mas ainda que ele não seja necessário para a nossa sobrevivência, é algo que nos torna humanos e emocionantes”*, disse Levinson à época do lançamento do filme, em 2015, em entrevista ao jornal brasileiro *Folha de S. Paulo*.⁵¹

A chamada “partícula de Deus”, vista como a chave mestra da estrutura fundamental da matéria, recebeu esse nome graças ao físico Leon Lederman, vencedor do prêmio Nobel, cujo livro, escrito em parceria com Dick Teresi, foi intitulado “A partícula de Deus”, em 1993. O esboço de nome era *A Partícula Maldita (The Goddamn Particle*, no original), alusão às tentativas

⁵⁰ Disponível em <https://www.forbes.com/sites/alexknapp/2012/07/05/how-much-does-it-cost-to-find-a-higgs-boson/#2d0f04cb3948>. Acessado em 25/07/2019.

⁵¹ Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/ilustrissima/2014/04/1441238-filme-particle-fever-traz-a-vida-o-boson-de-higgs.shtml>. Acessado em 19/01/17.

frustradas de se tentar encontrá-la, mas parece que o editor da obra resolveu colocar um título menos agressivo, o que acabou mostrando-se uma boa jogada de *marketing* (Gleiser, 2012).

O LHC, construído pelo CERN a 100 metros de profundidade na fronteira franco-suíça, conseguiu detectar o bóson de Higgs em 4 de julho de 2012. Em 8 de outubro de 2013, o prêmio Nobel de Física foi concedido a François Englert e a Peter Higgs "pela descoberta teórica de um mecanismo que contribui para nossa compreensão da origem da massa de partículas subatômicas e que foi confirmada recentemente pela descoberta da partícula fundamental prevista, pelos experimentos⁵² ATLAS e CMS no LHC do CERN."⁵³

Os preceitos do *storytelling*, assim como a busca pela interatividade e participação do público ficam claros na sinopse do filme, divulgada na imprensa e em *sites* de referência sobre cinema, como o *Internet Movie Database* (conhecido pelo acrônimo IMDb; traduzindo para o português: base de dados de filmes na internet). Outra decisão que fez com que o filme se popularizasse foi lançá-lo nos circuitos de festivais, no qual ganhou alguns prêmios e, numa jogada de mestre, disponibilizá-lo na plataforma de filmes online Netflix, que possui mais de 93 milhões⁵⁴ de assinantes em mais de 190 países. A sinopse do filme, demonstra essa escolha narrativa:

“Imagine ser capaz de ver como Edison ligou a primeira lâmpada, ou como Franklin recebeu sua primeira sacudida de eletricidade. Pela primeira vez, um filme dá ao público um lugar na primeira fila para a descoberta científica mais importante e inspiradora da nossa geração assim que acontece.

Particle Fever segue seis brilhantes cientistas durante o lançamento do Large Hadron Collider (Grande Colisor de Hádrons), marcando o início do maior e mais caro experimento da história do planeta, impulsionando as fronteiras da inovação humana.

Ao tentar desvendar os mistérios do universo, 10.000 cientistas de mais de 100 países uniram forças em busca de um único objetivo: recriar condições que existiam apenas momentos após o Big Bang e encontrar o bóson de Higgs, explicando potencialmente a origem de toda a matéria. Mas nossos heróis enfrentam um desafio ainda maior: atingimos nosso limite para entender por que existimos? Dirigido por Mark Levinson, um físico transformado em cineasta, e magistralmente editado por Walter Murch

⁵² Disponível em: O ATLAS e o CMS são dois grandes detectores de partículas do LHC – <https://atlas.cern/discover/about>. Acessado em 20/07/2020.

⁵³ Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2013/summary/>. Acessado em 23/01/17.

⁵⁴ Disponível em: <https://ir.netflix.com/>. Acessado em 23/01/17.

(“*Apocalypse Now*”, “*O Paciente Inglês*”), *Particle Fever* é uma celebração de descoberta, revelando as histórias muito humanas por trás desta máquina épica”⁵⁵.

As instituições nunca tiveram uma gama tão diversa e multidisciplinar de profissionais para atuarem nesse tipo de “missão”, aproximando cada vez mais cientistas e comunicadores científicos e, por outro lado, estes com o público. Por vezes, é tamanha a importância de haver alinhamento entre prática e discurso que um profissional acumula ao longo da carreira as duas habilidades, que se revezam em importância na agenda do comunicador de ciências conforme a necessidade, como aconteceu com os físicos-cineastas de *Particle Fever*. Por outro lado, a parceria com uma plataforma digital como a *Netflix* foi inovadora, reiterando ainda mais a relevância de se ir aonde o público ocupa os espaços - individualmente ou em redes, como será explorado a seguir.

3.9 As redes sociais e as novas fronteiras

O conceito de redes, embora atualmente evoque uma abordagem mais tecnológica, está longe de ser um neologismo: a palavra é antiga e a história dos seus usos descreve um longo percurso desde o século XVII - quando o termo foi cunhado, ganhando uma dimensão de abstração que o fez alcançar os mais diversos domínios: se fala de redes no território, nas empresas, no Estado, no mercado, na sociedade civil, nas universidades, na investigação, na prestação de serviços (Portugal, 2007).

Um dos maiores estudiosos do tema é o sociólogo espanhol Manuel Castells (n. 1942), que encontra similaridade entre a importância histórica da descoberta de alfabeto, por volta de 700 a.C., na Grécia e o que ele chama de “*a integração de vários modos de comunicação em uma rede interativa. Ou, em outras palavras, a formação de um Supertexto e uma Metalinguagem que, pela primeira vez na história, integra no mesmo sistema as modalidades escrita, oral e audiovisual da comunicação humana*” (Castells, 1999, página 354). Essa interação no que ele chama de uma “*rede global, em condições de acesso aberto e preço acessível*” mudaria de forma fundamental o caráter da comunicação. E a comunicação, por sua vez, moldaria a cultura.

Para Boltanski, Chiapello & Benedetti (2009), as novas tecnologias de informação e comunicação (NTIC) se transformaram em instrumentos que concretizam novas formas de

⁵⁵Disponível em:

https://www.imdb.com/title/tt1385956/plotsummary?ref_=tt_stry_pl#synopsis. Acessado em 26/07/2020.

organização do trabalho. Além disso, também possibilitaram a expansão dos valores do mundo do trabalho para a sociabilidade e a cultura.

Visto que o tema “redes sociais” pode levar a uma discussão mais profunda em termos de conceitualização, propõe-se restringir aos conceitos ligados à comunicação. Para Kempe *et al.* (2005) a rede social é uma representação das relações e interações entre indivíduos de um grupo e possui um papel importante como meio de propagação de informação, ideias e influências. Antes disso, aponta que a mídia, em especial o rádio e a televisão, tornaram-se o ambiente audiovisual com o qual as pessoas interagem constante e automaticamente. Nessas redes estariam em jogo valores como visibilidade, reputação, popularidade e autoridade (Recuero, 2009). As mídias (ou redes sociais) criaram canais de comunicação em rede facilitadoras das interações e permitem que a informação prolifere dentro das comunidades acadêmicas e profissionais, bem como, em circunstâncias sociais informais (Collins, Shiffman, & Rock, 2016). As principais redes digitais atualmente podem ser divididas de acordo com seu propósito [figura 25]: microblog com mensagens e vídeos curtos e fotos únicas (*Twitter*), compartilhamento de vídeos (*YouTube*), conversas (*Whatsapp*), publicação de imagens (*Instagram*) e interação via publicações, grupos e páginas institucionais (*Facebook*), com características mais explícitas na tabela abaixo (Thepixel.com, 2018).

ESCOLHENDO A MELHOR MÍDIA SOCIAL

	Quem é o público-alvo?	Como alcançá-lo?	Quais os seus objetivos?	
	Pessoas*	Propósito	Melhor para	Desvantagem
Facebook	Mais de 2,13 bilhões de usuários Idade 25-54 60% feminino	Construir relacionamentos	Construir lealdade à marca	Alcance limitado
Twitter	330 milhões de usuários Idade 18-29	Notícias e artigos; conversas	Relacionamento com o público	Poucos caracteres
YouTube	1.5 bilhão de usuários Todas as idades	Buscar “Como...”	Reconhecimento da marca; indústria de serviços	Recursos intensivos
Linkedin	200 milhões de usuários Idade 30-49	Notícias e artigos; conversas	Desenvolvimento de negócios; negócios entre empresas	Interações limitadas
Instagram	800 milhões de usuários Idade 18-29	Construir relacionamentos; conversas	Conquista de consumidores; negócios de varejo; artes, comida, entretenimento e beleza	Apenas imagens
Pinterest	200 milhões de usuários Idade 18-25 80% feminino	<i>Scrapbooking</i> (Livro de recortes)	Conquista de consumidores; negócios de moda; artes e comida	Apenas imagens; público alvo muito específico

Fonte: Thepixel.com *valor atualizado com números de 2018

Figura 25: Características das principais redes sociais (The pixel.com, 2018)

Um dos mais respeitados relatórios internacionais de estatísticas relacionadas às redes sociais é o produzido pelas empresas de *marketing* digital *We Are Social* (Reino Unido) e *Hootsuite* (EUA), versando sobre consumo de internet e redes sociais no mundo. Seu conteúdo é usado para pautar investimentos e observar tendências, além de apontar previsões para os meses seguintes. Sua edição publicada em 17 de outubro de 2018 (Hootsuite & We are social, 2018), que abrange 239 países, traz algumas informações-chave para melhor entendimento da dinâmica e magnitude desse novo canal de comunicação:

- Em outubro de 2018, quase 4,2 bilhões de pessoas ficaram online em todo o mundo, representando 55% da população mundial e um crescimento de 7% em comparação ao ano passado.
- Cerca de 3,4 bilhões de pessoas em todo o mundo usaram mídias sociais em setembro de 2018, um crescimento de 10% em relação a 2017.
- Mais de 5,1 bilhões de pessoas usam celular, sendo a maioria dos aparelhos *smartphones*.
- A maioria dos dados da pesquisa aponta uma queda nos resultados de audiência, especialmente em relação ao uso do *Facebook* por jovens, que enfrenta um declínio.
- Na cena mobile, usuários globais gastaram cerca de 20 bilhões de dólares em aplicativos nos meses de julho a setembro de 2018.

Trazendo esses dados para o recorte do estudo proposto, vemos que o *Facebook* detinha a impressionante marca de 2,32 bilhões de usuários ativos em todo o mundo, mensalmente (Facebook, 2019). No Brasil terceiro país no *ranking* de usuários mensais, a plataforma possui 130 milhões de usuários em atividade todos os meses, o que a torna a segunda maior rede social do país, atrás apenas do *YouTube*. Anualmente sua base de usuários cresce na escala de 7% ao ano, conforme análise do ano de 2017 voltada para o mercado das Américas (Hootsuite; We are social, 2018). O mesmo documento afirma que 62% da população brasileira - estimada em cerca de 210 milhões de habitantes (IBGE, 2018) - está ativa nas redes sociais. Também constatou que 58% já buscaram por um serviço ou produto pela internet.

A navegação através do celular também já é a mais comum, sendo que 92% dos usuários acessam o seu *feed* pelo aplicativo móvel. Interessante pontuar que 54% dos usuários dessa rede no Brasil são mulheres e 46% homens, conectados, em média, por mais de nove horas por dia – e, dessas, 3h39min são ocupadas em mídias sociais, seja no computador ou no celular. Já segundo o relatório da base de dados *Statista* (Statista DMO, 2019), em 2018, o Brasil teria

95,2 milhões de usuários em atividade, o que o colocaria na 4.^a posição em relação aos usuários mundiais, atrás de China, Índia e Estados Unidos.

Como as redes sociais como o *Facebook* fornecem claramente boas oportunidades para os indivíduos serem expostos a informações que, de outra forma, não encontrariam ou procurariam, os pesquisadores de comunicação científica on-line devem investigar essas configurações como uma prioridade. (Brossard, 2013)

Esses dados só reforçam a necessidade de se considerar as redes sociais em estudos de mídia, visto que o ambiente virtual recebe cada vez mais públicos. Em razão de seu alcance e consolidação como uma das principais redes sociais no Brasil, o *Facebook* foi o canal escolhido para esta análise de conteúdo e repercussão.

3.10 Mais do que uma tendência, uma realidade

O *Facebook* tornou-se a maior rede social do mundo, acumulando mais de dois bilhões de usuários em 2018 (Hootsuite; We are social, 2018). A rede social é uma debutante: foi fundada em 2004, nos Estados Unidos, por Mark Zuckerberg, Eduardo Saverin, Dustin Moskovitz e Chris Hughes, todos estudantes da Universidade de Harvard. Sua atratividade derivaria, em parte, da insistência do co-fundador Zuckerberg desde o início de que os membros sejam transparentes sobre quem são; os usuários são proibidos de adotar identidades falsas. A administração da empresa argumentou que a transparência é necessária para formar relacionamentos pessoais, compartilhar ideias e informações e construir a sociedade como um todo. Também observou que a conectividade ponto a ponto, entre os usuários do *Facebook* torna mais fácil para as empresas conectarem seus produtos aos consumidores. (Encyclopædia Britannica, 2019).

A capacidade do *Facebook* de mobilizar pessoas “comuns” em comunidades em torno de uma causa, um gosto musical, um evento é uma de suas principais características e revelou-se em dois casos emblemáticos: em 4 de fevereiro de 2007, quando uma onda de manifestações em diversas cidades da Colômbia nasceu de conversas no grupo *Un Millon de Voces Contra Las FARC*, criado um mês antes pelo engenheiro civil Oscar Morales, no próprio *Facebook*. Na ocasião, cerca de dez milhões de pessoas saíram em passeata contra as FARC em centenas de cidades na Colômbia, de acordo com estimativas da imprensa do país, enquanto dois milhões fizeram o mesmo em diversas cidades do mundo (Kirkpatrick, 2011).

Outro episódio em em que Kirkpatrick considerou que o *Facebook*, junto com o *Twitter*, desempenhou um importante papel foi na revolta contra o resultado das eleições no Irã em meados de 2009, onde os moderados encontraram seu espaço para se reunir e projetar seu poder entre os dois pólos totalitários representados pelo Estado e os radicais islâmicos:

“Foi no Facebook que o candidato presidencial iraniano derrotado, Mir Hossein Mousavi, disse a seus seguidores que estava na hora de eles irem para as ruas. E quando uma jovem foi morta tragicamente durante um dos protestos, foi no Facebook que o vídeo de seu assassinato apareceu, para ser compartilhado em todo o mundo como um símbolo da repressão do governo iraniano.” (Kirkpatrick, 2011, e-book, s/p⁵⁶).

Analisando sob a ótica da divulgação científica, podemos destacar um grupo de canais que são relevantes, tanto em número de assinantes quanto em influência e reconhecimento do público: uma delas é a *I fucking love science*⁵⁷, detentora de mais de 22 milhões de “curtidas” no Facebook. A página foi criada pela bióloga Elise Andrew, uma britânica então com 26 anos, em 2012, com o intuito de reunir em um só lugar publicações sobre ciência que “importunavam” seus amigos quando postas em seu perfil pessoal, gerando uma verdadeira mídia capaz de dialogar de maneira descontraída (inclusive com o uso de memes) sobre ciência e temas paralelos (Torres, 2016). O portfólio do IFLS é composto ainda por blogue, *Twitter* e vídeos no *YouTube*.

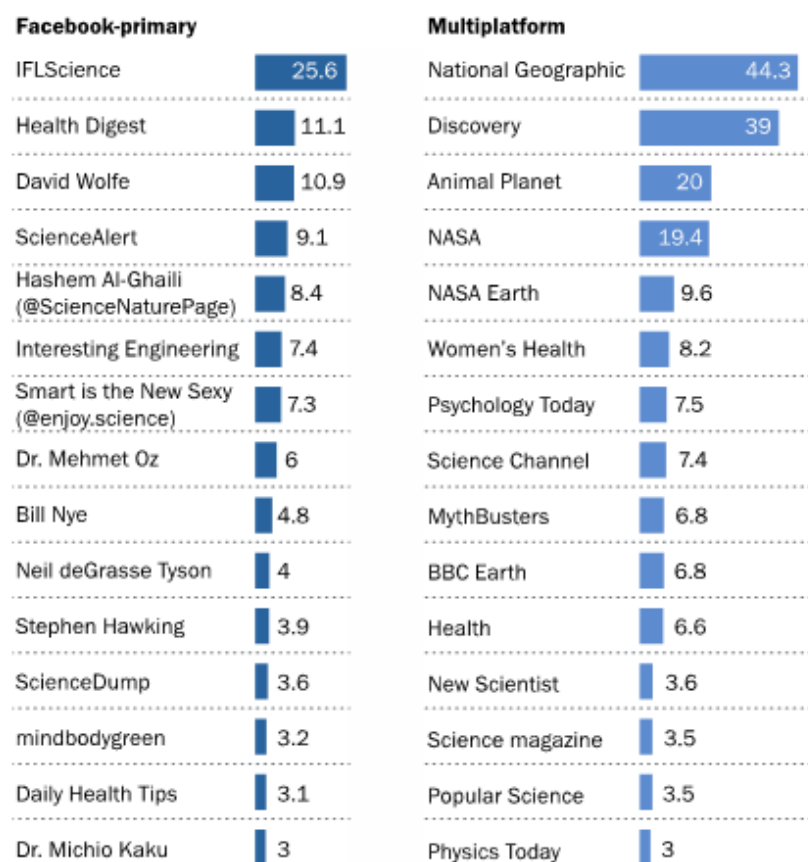
O *Pew Research Center* elencou as 30 páginas com mais *likes* no mundo no ano de 2017 [figura 26], as dividindo entre páginas essencialmente das redes sociais ou ligadas a indivíduos (como o IFLC, o *Science Alert* e a página do físico Neil DeGrasse Tyson) e pertencentes a instituições e canais de mídia já existentes, caso de *National Geographic*, *Discovery*, NASA, BBC, etc. (Pew Research Center, 2018).

⁵⁶A citação consta no prólogo do e-book, disponível em <https://www.amazon.com.br/feito-Facebook-David-Kirkpatrick-ebook/dp/B009M85UV0>. Acesso em 29/07/2020.

⁵⁷ Disponível em: IFLC, <https://pt-br.facebook.com/IFeakingLoveScience/>. Acessado em 20/07/2020.

These 30 science-related Facebook pages each have 3 million to 44 million followers as of 2017

The number of page likes for each Facebook page as of June 2017



Note: Number of page likes as of June 12, 2017. "Facebook-primary" consists of Facebook pages from individuals or organizations that have a large social media presence on the platform but are not connected to any offline, legacy outlet. "Multiplatform" includes Facebook pages from established outlets or organizations, such as magazines, TV programs or government agencies.

Source: Pew Research Center analysis of 30 science-related Facebook pages. "The Science People See on Social Media"

PEW RESEARCH CENTER

Figura 26: *Ranking* de páginas científicas no *Facebook* (Fonte: *Pew Research Center*)

O Brasil abriga o maior canal de ciência e tecnologia em língua portuguesa do mundo, segundo o *Guinness World Records*⁵⁸: o *Manual do Mundo*⁵⁹, criado em 2008, que se apresenta no ambiente *online* como “o lugar onde o internauta pode aprender de tudo: experiências, curiosidades científicas, dicas de sobrevivência, o que tem dentro das coisas, explicações

⁵⁸Disponível em: https://www.guinnessworldrecords.com/news/2018/8/creators-of-youtube-channel-manual-do-mundo-celebrate-10th-anniversary-with-first-535312?fb_comment_id=1456762661091321_1580530028714583. Acessado em 16/12/2019.

⁵⁹ Disponível em: <https://www.youtube.com/user/iberethenorio>. Acessado em: 20/07/2020.

*impossíveis, viagens imperdíveis, entre outros*⁶⁰. No *Facebook*, o canal tem mais de 1,3 milhão de seguidores – número bastante expressivo para seu seguimento. O canal *Jovem Nerd*⁶¹, do *site* de mesmo nome que deu origem ao *Manual do Mundo*, possui quase um milhão de seguidores no *Facebook*.

Outro exemplo de sucesso no mundo virtual é o canal *Nerdologia*, no *Youtube*, com mais de dois milhões e meio de assinantes. A página do canal no *Facebook* (<http://www.facebook.com/CanalNerdologia>) conta que os conteúdos de “*análise nerd e científica de diversos aspectos da cultura pop nasceu em 2011 como um quadro do NerdOffice do website Jovem Nerd. O Nerdologia, por sua vez, estreou no youtube em outubro de 2013. No Facebook, por sua vez, tem mais de 150 mil curtidas.*” (Nerdologia, 2019). Entre as páginas de mídias consolidadas, podemos destacar as das revistas *SuperInteressante* (<https://pt-br.facebook.com/Superinteressante/>), com 3,9 milhões e *Galileu* (<https://pt-br.facebook.com/revistagalileu/>), com 1,7 milhões; A revista *Ciência Hoje* (<https://pt-br.facebook.com/cienciahoje/>) tem quase um milhão de “curtidas”.

No contexto internacional, podemos apontar outro caso digno de estudo: em uma análise focada na comunicação em redes sociais voltadas para a área espacial, Hwong, Oliver, Van Kranendonk, Sammut, & Seroussi (2017) verificaram que, em maio de 2016, a conta do *Twitter* da NASA (<https://twitter.com/nasa>) liderava o segmento espacial com o impressionante número de 16 milhões de usuários (em agosto de 2019, esse número já era de 32,4 milhões de seguidores), e também no número de *likes* de sua página (<https://pt-br.facebook.com/NASA/>) no *Facebook* (20 milhões em agosto de 2019); já o popular físico e comunicador científico norte-americano Neil deGrasse Tyson foi de mais de cinco milhões de seguidores em sua conta pessoal do *Twitter* (<https://twitter.com/neiltyson>) em maio de 2016 para 13,4 milhões em agosto de 2019 e sua página no *Facebook* (<https://pt-br.facebook.com/neildegrassetyson/>) tem cerca de quatro milhões de *likes*⁶².

Essa estratégia de aproximação com o público tem gerado números impressionantes de audiências e fez com que a agência (@nasa) criasse outros perfis no *Twitter*: um para a Estação Espacial Internacional, NASA TV, as missões, e outras centenas, divididos pelas categorias “Contas da Agência”, “Centros e estruturas da NASA”, “Organizações e programas”, “Missões e temas” e “Pessoas”, gerando conteúdos instantâneos e segmentados.

⁶⁰ Idem.

⁶¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/JovemNerd>. Acessado em: 20/07/2020.

⁶² Informação apurada em agosto de 2019, nas respectivas páginas no *Twitter* e no *Facebook*.

Eis mais alguns números da conta da agência americana nas redes sociais⁶³ [anexo 1]:

- Mais de 100 milhões de seguidores em 527 contas oficiais.
- 527 contas oficiais divididas em 18 plataformas.
- 66% da audiência masculina e 34% feminina.
- 40% dos seguidores entre 18 e 24 anos da audiência vem dos Estados Unidos.

Em 2012, quando a NASA pousou o *rover* Curiosity em Marte, as atividades de mídia social que acompanharam geraram 1,2 bilhão de *tweets*, 17,4 milhões de interações no *Facebook* e 36,4 milhões de transmissões via *webcast* (Hwong *et al.*, 2017). Três anos depois, a espaçonave *New Horizons* voou por Plutão. Em 14 de julho de 2015, a NASA lançou a primeira foto em *close-up* da superfície de Plutão em sua conta *Instagram*. Nas primeiras três horas, a imagem reuniu mais de 370.000 interações (incluindo ações e comentários) e 142.000 *likes*. As mensagens de *Pluto Flyby* associadas chegaram a 38,6 milhões de pessoas no *Twitter* e 29,9 milhões de pessoas no *Facebook* (NASA, 2015).

Após a apresentação de tantos exemplos, cabe refletir como, na era da comunicação digital, implementar ou reformular nas instituições a divulgação de sua atuação junto ao público, assim como a de seus valores institucionais, proporcionando o “mundo melhor” preconizado pelo *marketing* 3.0. Dessa forma, elas têm a possibilidade de arregimentar uma legião de advogados e embaixadores de suas ideias e conquistas, especialmente no ambiente digital, conforme apregoado pela versão 4.0 (e atual) do *marketing*.

Nessa nova configuração de realidade e comunicação apresentada, todos os movimentos devem ser pensados justamente nesse público, que na vida *offline* é formado de consumidores e cidadãos, massa crítica determinante da reputação de empresas, instituições e especialistas. Desde muito jovens, esses usuários estão cada vez mais conscientes e conectados, e não procuram apenas informações e soluções imediatas para seus problemas, mas ponderam a respeito do seu custo-benefício e os possíveis reflexos em longo prazo no meio ambiente e na sociedade.

Para atuar nessa missão, as instituições nunca tiveram uma gama tão diversa e multidisciplinar de profissionais, aproximando cada vez mais cientistas e comunicadores científicos entre si e ambos com o público. Cada vez mais, as fronteiras entre cientistas e comunicadores são mais tênues, consagrando profissionais que tenham uma base em uma das áreas e especializações na outra.

⁶³ Informação do gerente de mídias Sociais da NASA, John Yembrick, por *email*, em 20/01/2017.

Os resultados imediatos dessa interação já começam a despontar, conforme podemos observar no caso do CERN, com o sucesso do documentário *Particle Fever* e da NASA, com os seus mais de cem milhões de seguidores nas redes sociais, indivíduos das mais diversas origens e carreiras que, diariamente, recebem informação científica de qualidade e em tempo real, diretamente da instituição, nas mais diversas formas e canais. Uma vez que o meio e as ferramentas são dinâmicos, podemos esperar, nos próximos anos, cada vez mais instituições adotando essas – e outras, novas – tecnologias e linguagens, forjando, provavelmente, novas histórias e novas formas de comunicar ciência.

4. Estudo de caso: objetivos e metodologia

4.1 Objetivos

O objetivo desta pesquisa foi traçar um paralelo entre a atuação do Inmetro e três de seus institutos de Metrologia congêneres, usando como gancho temporal a campanha de promoção da redefinição do Sistema Internacional de Unidades, formalizado em 2018 e com efeito a partir de maio de 2019. Para este estudo, selecionamos o Instituto Português da Qualidade (IPQ) de Portugal; o National Physics Laboratory (NPL), do Reino Unido; e o Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), da Alemanha.

Para isso, fez-se necessário realizar um levantamento histórico tanto da Metrologia enquanto ciência, como dos institutos analisados, inclusive destrinchando os fatores que forjaram sua atuação ao longo do tempo, assim como as relações estabelecidas entre eles. Esta etapa nos habilitou a tratar com mais propriedade da divulgação e comunicação científica nos Institutos – no geral e, em especial, na campanha citada.

Assim, procuramos investigar, identificar e relacionar características e práticas realizadas nos quatro centros de pesquisa direcionados às melhores práticas em divulgação científica para Instituições de Pesquisa em Metrologia, atualizando, assim orientações em revisão crítica da literatura e no conceito de divulgação científica - ou popularização da ciência. Para isso, procuramos conjugar os teóricos tradicionais de divulgação e comunicação de ciências com referências mais recentes, abordando as novas tendências do *marketing*, levando em conta as demandas sociais dentro das instituições públicas e as relações estabelecidas entre os seus agentes.

4.2 Plano de investigação

Um dos maiores desafios dos Institutos nacionais de Metrologia é a disseminação da cultura metrológica e das informações acerca das unidades de medidas do Sistema Internacional de Unidades (SI). A presente investigação propõe um estudo de caso em duas partes:

- 1) Estudo comparativo entre quatro institutos nacionais de Metrologia (INM) em diferentes países – focando em seu contexto histórico e as relações entre eles: o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, no Brasil; Instituto Português de Qualidade, em Portugal; o Physikalisch-Technische Bundesanstalt, da Alemanha e o National Physical Laboratory, na Inglaterra.

- 2) Tendo como mote a campanha de promoção da recente redefinição do Sistema Internacional de Unidades (SI), apresentar suas estruturas atuais de divulgação e comunicação científica e abordar a participação do Inmetro na campanha, analisando sua repercussão.

4.3 Fases do Estudo de caso

1.^a fase:

Realização de visitas aos Institutos selecionados e entrevistas com os responsáveis pelas áreas de comunicação, *marketing* ou divulgação científica, apurando sobre a história do Instituto, suas características atuais, e sua estrutura de divulgação científica - número de funcionários, tipos e nomenclaturas dos departamentos envolvidos, além de principais iniciativas ou aquelas dignas de nota, segundo os mesmos.

2.^a fase:

Elaboração e distribuição de formulário comparativo com questões predominantemente objetivas e padronizadas sobre o processo de comunicação no Instituto, verificando quais seus pontos fortes e fracos, utilizando os seguintes parâmetros:

- Equipe: número de funcionários, bolsistas e estagiários alocados nos processos de divulgação científica e *marketing* científico, a formação acadêmica deles, setores aos quais estão subordinados, entre outros aspectos relevantes para os entrevistados.
- Conteúdos produzidos: Tipos de conteúdos - textos, imagens, publicações, conteúdos *online*, redes sociais, vídeos, páginas *web*, entre outros.
- Canais de divulgação: canais disponíveis (revistas, jornais, releases para imprensa, newsletter), posts em mídias sociais (blogues, *YouTube*, *Facebook*, *Instagram*), número de assinantes, etc...
- Avaliação após o encerramento da campanha de divulgação da revisão do SI: estratégias de comunicação utilizadas e melhores prática que serão incorporadas à comunicação do INM.

4.4 Metodologia utilizada

As metodologias utilizadas combinaram aspectos da pesquisa qualitativa com a apresentação de estudo de caso, tendo como objeto de análise a divulgação da redefinição do Sistema Internacional de Unidades (SI), coordenada pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM) e realizada pelos Institutos Nacionais de Metrologia selecionados nesta investigação. Procuramos identificar sua estrutura de comunicação e divulgação científica e as ações utilizadas por cada instituição. Finalmente, procuramos investigar quais foram as suas estratégias para a divulgação da redefinição do SI, identificando as melhores práticas. Como

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

base metodológica, escolhemos a análise de conteúdo, referenciando, especialmente, as técnicas apregoadas por Bardin (2016). De acordo com Ponte (2006): “Um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social. O seu objetivo é compreender em profundidade o “como” e os “porquês” dessa entidade, evidenciando a sua identidade e características próprias, nomeadamente nos aspectos que interessam ao pesquisador.”

A pesquisa qualitativa trabalha mais com a observação de primeira mão, com relatos de entrevistados, em contraposição a números, tabelas e modelos estatísticos (Tobar e Yalour, 2003). Isso foi feito ao se contactar, pesquisar e visitar arquivos nacionais (do Brasil e Portugal), bibliotecas (nacionais, de universidades e dos Institutos selecionados) e Institutos de Metrologia elencados para este estudo, com vista a entrevistar personagens-chave e acessar e registrar itens de acervo.

A escolha de métodos mistos de pesquisa não deve ser entendida como a realização de duas pesquisas que se contrapõem, uma vez que, em alguns casos, podem (e devem) ser combinadas em determinados projetos. Em razão dessas características, a pesquisa qualitativa trabalha com pequeno número de indivíduos em vez de grandes amostras com representatividade estatística. Como afirma Hageette (1987): "os métodos qualitativos enfatizam as especificidades de um fenômeno em termos de suas origens e sua razão de ser".

Na segunda parte do estudo, onde tratamos da campanha digital de promoção do SI promovida pelo Inmetro e sua repercussão junto ao público de suas redes sociais, escolhemos para análise as postagens do Inmetro que fazem referência à revisão do SI em sua conta oficial no Facebook que possuía, em 26 de fevereiro de 2019, pouco mais de 8,5 mil curtidas, ou *likes*.

Foram observados, no objeto selecionado, tanto o conteúdo emitido pelo Instituto quanto sua repercussão junto à audiência, com o objetivo de identificar as principais ferramentas utilizadas para completar o processo de comunicação de forma eficiente e correta.

Vale salientar que as publicidades, incluindo postagens em redes sociais, por parte de instituições de governo estavam proibidas no Brasil de 7 de julho a 28 de outubro, de acordo com a Instrução Normativa n.º 1, de 11 de abril de 2018 (Brasil, 2018), por conta do processo eleitoral na escolha do presidente da República para o período de 2019 a 2022.

Levando em consideração todos esses parâmetros, a análise foi realizada respeitando três fases (Bardin, 2016):

- 1) A pré-análise, com a leitura flutuante (superficial) de todo o material e a escolha dos documentos a serem analisados: Foi realizada uma avaliação preliminar, individualizada e manual de todos os posts do Facebook do Inmetro de janeiro de 2018 a 8 de março de 2019. Do total de 203 posts publicados, foram escolhidos apenas

aqueles posts que faziam referência à Redefinição do SI (também chamada de revisão do SI), utilizando as tags #siredefinition e #redefiniçãoSI ou abordando diretamente o tema. Desse universo, foram encontrados 29 posts que atendem aos critérios estabelecidos para exploração de seu conteúdo e codificação.

- 2) A categorização, com exploração do material, no caso os posts selecionados do Facebook e sua decodificação. Eles foram categorizados de acordo com suas intenções: eventos; ações associada a campanhas mundiais; efemérides; compartilhamento de outro INM; humor.

Em seguida, analisamos as reações causadas por cada *post*, como número de curtidas e outros sinais de sentimentos como amor, raiva e espanto, além do número de compartilhamentos. Verificamos também os comentários em cada *post*. Esse conjunto de dados quantitativos e qualitativos indicam a repercussão individual de cada um, sendo, a partir deles, criada uma tabela com as seguintes seções:

- Identificação / conteúdo: título, data, natureza;
- Reações que provocou: números de “curtiu”, “amou”, “se espantou”, “risos”, “raiva”;
- Comentários: se houve comentários, em caso afirmativo, natureza do comentário: positivo, negativo, neutro, indicação a outro usuário;
- Finalmente, número de compartilhamentos do post.

Em um segundo momento, para avaliação complementar, foram atribuídos valores a cada uma dessas reações e ações de multiplicação/compartilhamento, com o objetivo de se chegar a um valor de relevância para cada *post*. Para tal, adotamos (Biancovilli, 2017): 0,05 pontos para curtida; 0,20 pontos para compartilhamento e 0,75 para comentário. A soma das curtidas, compartilhamentos e comentários compõem o chamado “valor de engajamento por categoria”. Leia-se a explicação para esta metodologia:

“A curtida em uma postagem é considerada como engajamento baixo, porque, entre as três ações disponíveis, é aquela mais simples e rápida de ser executada. Compartilhamento é considerado como engajamento médio, porque neste caso o usuário do Facebook se identifica com a página de tal modo que deseja compartilhar o conteúdo em sua própria página pessoal nessa rede social. Finalmente, consideramos comentário como engajamento alto. Neste caso, o usuário do Facebook precisa refletir sobre o tópico em questão, elaborar um texto e expor sua opinião publicamente (Biancovilli & Jurberg, 2018, página 3).”

Cabe ressaltar que a triagem e classificação dos *posts* e reações foi realizada, inicialmente, por um dos autores e revisada pelos demais, em ocasiões e locais diferentes, de forma independente.

Finalizando a análise, em ambas as partes do referido estudo de caso, será apresentado o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação. Para tal, aplicamos fórmulas estatísticas referentes aos dados apresentados e a conclusão da análise, fazendo referência, quando possível, ao contexto. Cabe ainda fazer algumas recomendações e pontuar as situações de alguma forma limitadoras do trabalho de pesquisa.

Finalmente, há identificação, de acordo com a opinião dos gestores de comunicação dos Institutos de Metrologia citados e ações observadas, das melhores práticas utilizadas e que devem entrar no portfólio de futuras estratégias de comunicação.

5. Estudo de caso – parte I: o Inmetro, seus INMs parceiros e o desafio da divulgação da cultura metrológica

5.1 A metrologia em rede

Para entender o passado e o presente das relações entre os Institutos Nacionais de Metrologia (INM) selecionados, cabe mencionar as redes das quais fazem parte e seus direcionamentos. Assim, é possível compreender o contexto que levou à formação de suas estruturas e escolhas de comunicação e divulgação científica.

De acordo com seu relatório de gestão atual (Inmetro, 2018d), o Inmetro faz parte de uma gama de entidades e fóruns internacionais, como o Bureau Internacional de Pesos e Medidas – *BIPM (Bureau International des Poids et Mesures)*; a Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML); o *International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)*; *Interamerican Accreditation Cooperation (IAAC)*; e o *International Accreditation Forum (IAF)*. Além disso, tem atuação ativa no Sistema Interamericano de Metrologia (SIM, sigla em espanhol), criado “*para promover a cooperação internacional, regional e particularmente interamericana em questões de metrologia*”⁶⁴.

Além desses grupos formais, o Instituto possui acordos de cooperação com mais de 44 países, além dos já citados Alemanha, Estados Unidos, Portugal e Reino Unido, há acordos com China, Austrália, Japão, Moçambique, Argentina, Colômbia, Canadá, Venezuela, França, entre outros.

No caso dos institutos de Metrologia, esses acordos de cooperação têm, por padrão, o objetivo geral de criar uma base científica e tecnológica nas áreas de Metrologia Científica e Industrial, e em outras áreas avançadas da metrologia. À medida em que surgem novos projetos, são assinados compromissos auxiliares, com objetivos específicos.

Na Coordenação de Articulação Internacional do Inmetro, estão arquivados os acordos bilaterais entre o INM do Brasil e seus congêneres de Portugal, Alemanha e Reino Unido:

- Inmetro e IPQ (Portugal): protocolo de cooperação técnica, com declaração de interesse entre os partícipes, que regula a partilha das suas experiências, informações

⁶⁴ Disponível em: <https://sim-metrologia.org/about-us/>. Acessado em 07/11/2019.

e outras formas de cooperação, como também a promoção de projetos comuns na área da qualidade e metrologia.

- Inmetro e PTB (Alemanha): memorando de entendimento com o objetivo de criar base para a cooperação científica e tecnológica 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.
- Inmetro e NPL (Reino Unido): o objetivo deste memorando é explorar a cooperação tecnológica e científica em metrologia e ciência de medição relacionadas aos campos de medições de temperatura e umidade; de emissões e metrologia atmosférica; de biometrologia, bem como de metrologia de gás e partículas (conquanto não restrito a esses).

Nas próximas seções, trataremos com mais profundidade das relações estabelecidas com os institutos nacionais de metrologia de Portugal, Alemanha e Reino Unido e verificaremos suas principais características. Para atingir tal objetivo, foram feitas pesquisas em acervo, visitas a suas sedes – respectivamente Costa da Caparica (IPQ), Braunschweig / Berlin (PTB) e Teddington (NPL) – e entrevistas em suas áreas responsáveis pelos processos de comunicação de ciências e divulgação científica.

5.2 O Instituto Português da Qualidade e a importância de seu museu para a memória da Metrologia luso-brasileira

Além de toda conexão histórica entre o Brasil e Portugal, dado o compartilhamento das demandas de pesos e medidas entre os dois países até a independência da Colônia da metrópole portuguesa, seus institutos promovem uma profícua cooperação na área da metrologia. O documento mais recente entre os países é de 2008, quando assinaram um protocolo que previa trabalhos de investigação conjunta e desenvolvimento de novos métodos de medição e procedimentos; comparações bilaterais para estabelecer sua exatidão e rastreabilidade, assim como estabelecer equivalências, além de colaboração para o fomento de atividades em outros países de língua portuguesa, entre outros itens (Instituto Português da Qualidade (IPQ), 2008). Um indício bem mais antigo é de novembro de 1816, quando o Príncipe Regente Dom Pedro I (1798-1834) enviou, do Brasil, aviso à Comissão de Pesos e Medidas em Portugal,

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

participando o recebimento na Colônia de duas caixas de padrões em bronze, preparados pelo Arsenal do Exército em Portugal e baseados nos protótipos originários de Paris. A Coroa havia ordenado a preparação de uma série desses padrões para distribuir “pelas cabeças dos Conselhos”, conforme o Aviso dos Governadores do Reino notificando à Comissão a recepção dos padrões ao Rio de Janeiro (Lopes, 1849).

No Brasil independente, no entanto, a Constituição de 1824 deu poderes referentes à regulamentação de pesos e medidas para a Assembleia Geral (Câmara dos Deputados e Senado juntos): “*Art.15 E' da atribuição da Assembléa Geral: (...) XVI. Determinar o peso, valor, inscripção, typo, e denominação das moedas, assim como o padrão dos pesos e medidas.*” (Brasil, 1824). A adoção do sistema métrico por ambos os países, mesmo com as dificuldades de implementação, aproximava brasileiros e portugueses, dentro de um contexto bem definido por Moura Filho (2009):

“A proximidade cultural gerada pelas relações históricas entre os países da Europa e, em especial, entre a Inglaterra e Portugal, e a transferência do contexto resultante dessas relações para os domínios coloniais na América embasam a semelhança de nomenclatura e a proximidade de medidas entre os três sistemas tradicionais considerados aqui (Moura Filho, 2009, página 9).”

O autor concluiu ainda que, no Brasil do século XIX, possivelmente quatro ambientes metrológicos distintos conviveram, identificados como: a) os antigos sistemas portugueses e suas variantes brasileiras; b) o sistema normatizado que foi aprovado pela Câmara dos Deputados em 1834 e publicado em 1836; c) o sistema métrico; e d) os sistemas ingleses. Já no século XX, conforme abordado nos capítulos anteriores, há a tentativa e posterior consolidação do sistema métrico decimal no Brasil.

O primeiro embrião do Instituto Português da Qualidade, IPQ, surgiu em 31 de dezembro de 1977, com o nome de Direcção-Geral da Qualidade. Ele é a entidade responsável em Portugal pelas atividades de acreditação de entidades, de normalização e de metrologia, e pela gestão de programas de apoio financeiro, intervindo ainda na cooperação com outros países no domínio da qualidade. Também tem sob sua tutela a coordenação, gestão geral e desenvolvimento do sistema português da qualidade (SPQ), bem como de outros sistemas de qualificação no domínio regulamentar, que lhe sejam conferidos por lei.

O IPQ caracteriza-se como um instituto público, criado através do Decreto-Lei n.º 183/86, de 12 de julho de 1986, organismo que sucederia a Direcção-Geral da Qualidade, absorvendo ainda as funções anteriormente cometidas ao Centro de Normalização e à Comissão Electrotécnica Portuguesa, extintos pelo mesmo decreto. O “novo” órgão nasceu com o objetivo de assegurar a *“procura da qualidade de produtos e serviços para o aumento da*

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

qualidade de vida dos cidadãos, aumento da competitividade das atividades económicas num contexto de progressiva liberdade de circulação de bens". ⁶⁵

Em 12 de março de 2012, passou a agregar a coordenação do Sistema Português da Qualidade (SPQ) e de outros sistemas de qualificação regulamentar que lhe forem conferidos por lei. Além disso, inclui a promoção e a coordenação de atividades que visem contribuir para demonstrar a credibilidade da ação dos agentes económicos, bem como o desenvolvimento das atividades necessárias à sua função de laboratório nacional de metrologia.

No domínio regulamentar, para além do controlo metrológico em Portugal, o IPQ é responsável pelo cumprimento dos procedimentos das diretivas comunitárias, cuja aplicação acompanha, e pelo processo de notificação prévia de normas e regras técnicas no âmbito da União Europeia e da Organização Mundial do Comércio. Ele se divide em quatro departamentos: Administração; Normalização; Temas Europeus e Sistema da Qualidade e Metrologia. Dada a natureza de nosso estudo, vamos focar no setor de Metrologia e suas iniciativas de comunicação e disseminação da Ciência.

O Departamento de Metrologia do IPQ é constituído pelo Laboratório Nacional de Metrologia, pela Metrologia Legal e pelo Museu de Metrologia - um dos diferenciais do Instituto. O Museu congrega atividades de divulgação e educação científica, promovendo eventos, como palestras e congressos, além de um dia de “portas abertas”, quando recebem estudantes e a comunidade. Recentemente, uma ação conjunta que podemos destacar entre Inmetro e IPQ é a publicação, em 2012, da versão luso-brasileira do Vocabulário Geral de Metrologia (VIM). Essa versão, em português, corresponde à 3.^a edição do “*International Vocabulary of Metrology – basic and general concepts and associated terms*” (JCGM 200:2012), edição bilíngue em inglês e francês, publicada em 2012 pelo *Joint Committee for Guides in Metrology (JCGM)*, o comitê para guias de metrologia do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM).

O texto introdutório que consta na publicação (Inmetro & IPQ, 2012), explica que a mesma engloba o conteúdo da versão publicada em 2008 (JCGM 200:2008) e as alterações propostas em seu *Corrigendum* de maio de 2010. Para esse projeto, classificado por eles como de “disseminação da cultura metrológica”, missão de ambas as instituições, foram mobilizados técnicos e investigadores brasileiros e portugueses que dedicaram cerca de 15 meses de trabalho para que o público luso-brasileiro pudesse acessar o VIM na sua língua nativa, sem

⁶⁵ Disponível em: <http://www1.ipq.pt/PT/IPQ/Pages/IPQ.aspx>. Acessado em: 23/07/2020.

perda de conteúdo em relação àqueles que dominam a língua das publicações originais (inglês e francês).⁶⁶

Em entrevista no dia 28 de março de 2017, a responsável pelo Departamento de Metrologia do IPQ, Dr^a. Isabel Godinho, explicou que a Comunicação Institucional ficava a cargo do Departamento de Assuntos Europeus (DAE), que daria apoio aos eventos e envia a newsletter do Instituto, além de cuidar da divulgação, site e área de imprensa. Seriam dois profissionais de *marketing* lotados nesse setor, além de um de informática – que desempenham funções ligadas a essas atividades. A *newsletter*, intitulada *Espaço Q*, tem um comitê editorial coordenado pelo vice-presidente do Instituto e formado pelos diretores de Departamento, responsáveis por aprovar todo o conteúdo editado pelo funcionário do DAE e já previamente validado pelos técnicos responsáveis, em cada área, pelas informações. Em seguida, o funcionário de informática fazia a diagramação do material e o enviava a um *mailing list* com cerca de cinco mil pessoas.

Já a comunicação referente a conteúdos de disseminação e educação científica era realizada, prioritariamente, pelo Museu do IPQ – coordenado pelo Dr. Antonio Neves. Um exemplo dessa “autonomia” é que o Museu do IPQ conseguiu ter sua página própria no Facebook, atualmente com 400 seguidores⁶⁷, desde 2014, aproximadamente. O Museu, localizado na sede do IPQ na Costa da Caparica, Portugal, recebe uma média de duas mil visitas ao ano, a grande maioria de estudantes – segundo Neves, metade desse número é de alunos de 3.º e 4.º anos das escolas do ensino básico da região. Os mais jovens conhecem parte da exposição e realizam atividades pedagógicas, com brincadeiras e jogos, ligando a cultura metrológica ao dia a dia dos alunos, como uma simulação de ida ao supermercado e livros de pintar.

O acervo, criado oficialmente em 1996, reúne coleções de padrões de medidas utilizados em diferentes contextos e localidades em Portugal e em suas ex-Colônias, especialmente o Brasil. No total, o espaço possui cerca de três mil peças em acervo, as mais antigas anteriores ao século XVI e às exposições marítimas. Dessas, algumas estão disponíveis para empréstimo a outros centros e museus, e cerca de 300 itens estão em exposição nas dependências físicas do

⁶⁶ O texto final foi publicado em 2012 e está disponível tanto nos site do Inmetro (http://www.inmetro.gov.br/inovacao/publicacoes/vim_2012.pdf) quanto no do IPQ (http://www1.ipq.pt/PT/Metrologia/Documents/VIM_IPQ_INMETRO_2012.pdf). Acessado em 20/07/2020.

⁶⁷ Disponível em <https://pt-br.facebook.com/museu.metrologia>. Informação atualizada em 13 de outubro de 2019.

Museu, na sede do IPQ, pesquisa do CGEE (2019), divididos entre os seguintes períodos históricos:

- A Idade Média, caracterizada pela diversidade de padrões e respectivos valores;
- A Formação do Estado Moderno, com início na Reforma Manuelina: tentativa de criação de um sistema uniforme;
- O Sistema Métrico Decimal, divulgado e promovido a partir de meados do séc. XIX.

Fazem parte do acervo do Museu um grande número de obras e publicações de elevado valor histórico e científico que merecem análise, com destaque para uma balança da Casa das Índias, que pesava as especiarias que chegavam a Portugal, medidas de volumes de secos e de líquidos de diferentes períodos, um padrão de comprimento da Igreja de Monforte, padrões enviados para as colônias portuguesas, e muitos outros. Esse material deu origem, em 1990, a uma exposição no Museu da Universidade de Lisboa, intitulada “Pesos e medidas em Portugal: exposição nacional de metrologia” (Instituto Português da Qualidade (IPQ), 1990). No ano de 2018, foi publicado um catálogo com parte do acervo do Museu (Neves, 2018). Pode se dizer que o espaço, atualmente, caracteriza-se como o principal centro de memória em metrologia de Portugal.

5.3 O *Physikalisch-Technische Bundesanstalt* da Alemanha: parceiro e modelo na implementação do Inmetro

O *Physikalisch-Technische Bundesanstalt* (PTB) é um dos primeiros institutos de metrologia do mundo e, ainda hoje, referência para a metrologia de muitos países, como o Brasil. Prova disso é que um dos primeiros documentos encontrados sobre a relação metrológica entre Inmetro e Alemanha é (parte de) um recibo [anexo 5] de encomenda de cópias de quatro instrumentos entre o governo do Brasil, representado pelo diplomata César Sauvan Viana de Lima para a empresa alemã Elster Berlin. Apesar da data não estar legível, nem o anexo com as descrições dos documentos, verificamos, nos anais do Museu Nacional do Rio de Janeiro, que Vianna de Lima serviu na Alemanha entre 1871 e 1890⁶⁸, o que pode ser uma pista desse período.

Na mesma visita aos arquivos do PTB, em outubro de 2018, encontramos dois documentos do Instituto de, provavelmente, 1900/1901, em alemão – um deles, 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.

⁶⁸Disponível em: <http://docvirt.com/docreader.net/DocReader.aspx?bib=mhn&pagfis=12695>. Acessado em 08/07/2019.

Aliás, a parceria entre os institutos de metrologia do Brasil e da Alemanha é bastante clara ao se acessar a troca de mensagens entre os INM em diferentes períodos de tempo. O IPT, antecessor do Inmetro, em 1949, enviou uma carta [figura 27] [íntegra no anexo 6], em inglês, para o PTB oferecendo exemplares das publicações *Metrological Legislation e Regulations with reference to measurements, mesures and commercial measuring instruments* – ainda segundo o texto: “editados pelo Instituto Brasileiro para pesquisa tecnológica, que entre outras atribuições, tinha a de organização metrológica do estado”. No primeiro documento, mais de carácter 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 dos textos, traduzido para o inglês, é apresentado um esboço do histórico metrológico de Portugal e Brasil, um texto deveras rico.

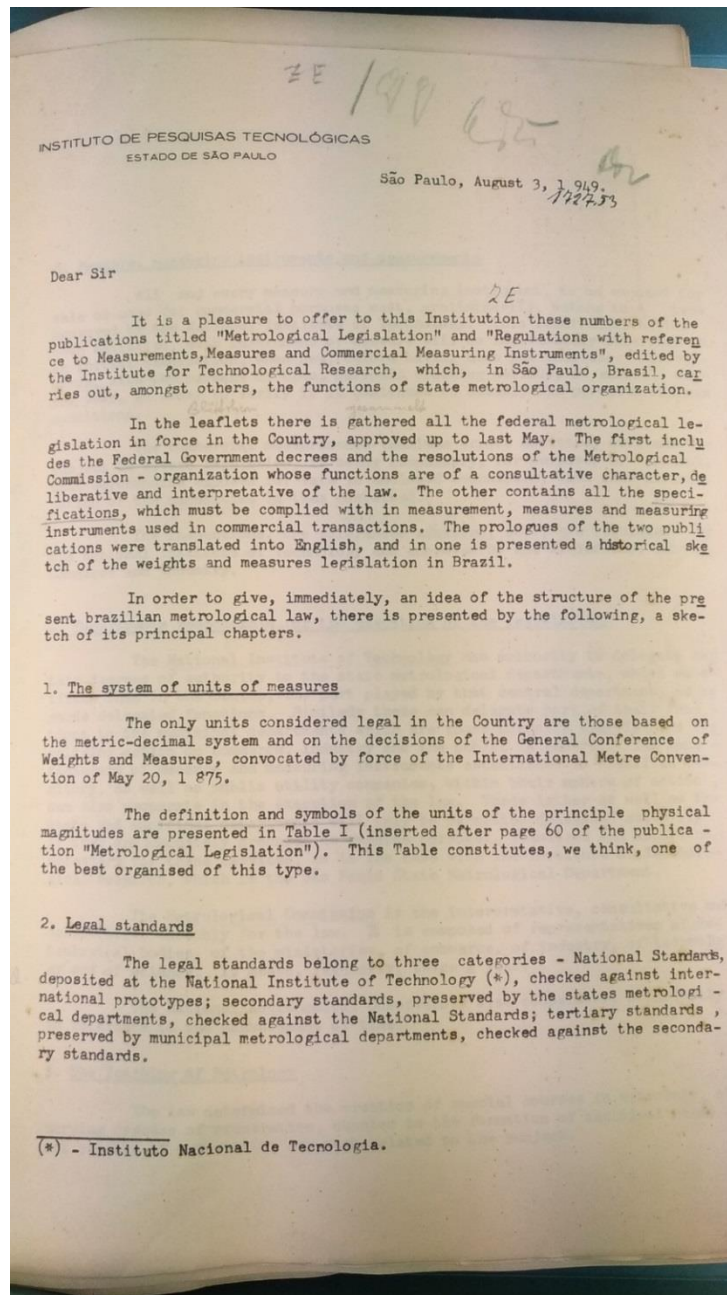


Figura 27: Carta do IPT para o PTB, oferecendo publicações metrológicas (1949)

Foi encontrado também no arquivo do PTB, em Braunschweig, interior da Alemanha, um conjunto de correspondências trocadas entre o PTB e o já então Inmetro sobre sua parceria e visitas. Segundo o Instituto alemão, entre 1968 e 1994 o governo alemão investiu nove milhões de marcos alemães (cerca de € 2,6 milhões)⁶⁹ nessa parceria. A série de relatórios e trocas de cartas e telegramas, iniciada em 1979, começa com um relatório assinado por Gerhard Felsner

⁶⁹ Disponível em: https://pt.coinmill.com/DEM_EUR.html#DEM=9000000. Acessado em 9/07/2019.

[anexo 3], relatando uma visita ao Brasil de 9 a 15 de setembro de 1979, detalhando os investimentos no Inmetro (chamado no paper de INPM) nas obras do Campus de Laboratórios em Xerém – mais de US\$ 1 milhão entre janeiro e agosto. Segundo o cronograma, os representantes do PTB estiveram em Brasília, na Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio (STI/MIC) e na Secretaria de Cooperação Econômica e Técnica Internacional; no Rio de Janeiro, estiveram no Consulado Geral Alemão e no Instituto Nacional de Pesos e Medidas (que, apesar da denominação do documento, a essa altura já se chamava Inmetro). Além disso, aproveitaram a missão para visitar o Instituto Nacional de Tecnologia Industrial de Buenos Aires e a embaixada alemã na Argentina.

Pode-se pensar que Felsner estava fazendo uma sondagem para a visita de uma missão do PTB ao Brasil e à Argentina que se realizou em 1981 e levou o Presidente do PTB ao Inmetro, conforme vontade expressa em telegrama entre a Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio (STI/MIC) e a presidência do Inmetro no dia 2 de fevereiro de 1981.

Por se tratar de órgãos de Governos de países distintos e uma viagem que envolvia diversas instituições de esferas diferentes, é natural que o contacto formal seja feito entre os consulados e os ministérios. Em anexo ao documento ao Inmetro, a STI envia uma tradução do programa de visita proposto pelo governo alemão, com o roteiro do presidente do PTB [anexo 4]: o Dr. Dieter Kind sairia de Hannover, na Alemanha, no dia 14 de maio, passaria entre 15 e 19 de maio pela Argentina, e ficaria no Brasil até 3 de junho. Pelo pedido de reserva de apenas “em um hotel apropriado, um quarto simples, com banheiro” infere-se que, ao menos em parte, a viagem foi feita sozinha.

Na programação da visita, em documento que totaliza 13 páginas, sendo duas de cronograma de atividades (abaixo) e as restantes de contactos e informações sobre as instituições a serem visitadas. Em Buenos Aires, a primeira parada, visitaria o Instituto Nacional de Tecnologia Industrial (INTI) e a Embaixada Alemã.

Em seguida, no dia 19 de maio de 1981, foi para São Paulo, onde havia um agendamento para o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Já em Brasília, a partir do dia 21, visitou a Embaixada da Alemanha e reuniu-se com a Secretaria de Tecnologia Industrial do Ministério da Indústria e Comércio (STI/MIC) e a presidência do Inmetro, representados pelo Secretário do STI, Dr. José Israel Vargas e o Presidente do Inmetro, Dr. Fernando Simões Souto.

No Inmetro, Dieter Kind seria recebido pelo presidente do Instituto, Dr. Fernando Simões Souto e pelo chefe de Gabinete, Sr. Maurício de Azevedo Penna Chaves, nos dias 25 e 26 de maio. Na programação desses dias [figura 28], consta um encontro com o diretor do Departamento Científico, Dr. César Augusto Sena Cardoso, além do especialista senior Dr. Schroerschwarz.

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Na programação de áreas/ laboratórios a visitar, estavam:

- Metrologia dimensional;
- Massa, força e pressão;
- Temperatura;
- Volume e massa específica;
- Medições elétricas;
- Energia, Potência e Transformação;
- Acústica;
- Ótica
- Serviços de Calibração

Kind também participou, nos dias 27 e 28 de maio, da Conferência do Conselho Internacional de Grandes Sistemas Elétricos (Cigre), comitê de estudo número 33 – coordenação de sobretensão e isolamento. Na manhã do dia 29 do mesmo mês, antes de seguir para Foz do Iguaçu, no Paraná (sul do Brasil), Kind ainda teve tempo para uma visita ao Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel). Aliás, a programação da viagem seguinte (dia 30 de julho) incluiu uma visita à Usina Hidrelétrica de Itaipu, no Paraná, e um breve retorno ao Rio de Janeiro para mais uma reunião no Cepel, já no dia 1.º de junho, demonstram que o tema “Energia Elétrica” era um dos principais dessa missão.

Prof. Dr.-Ing. Dieter Kind
Phys.-Techn. Bundesanstalt
D-3300 Braunschweig, 12 May 1981
Bundesallee 100

Inti 361-0932
361-3523
3453
3523

Schedule for Tour to South America 14 May - 3 June 1981

Date	Appointment	Hotel
Th 14.05.	Dep. Hannover 18.55 h LH 724 Arr. Frankfurt 19.50 h Dep. Frankfurt 22.00 h LH 502	
Fr 15.05.	Arr. Buenos Aires 10.40 h	Buenos Aires (Abh. Dr. Finke) Hotel Elevage
Sa 16.05.	Sightseeing, shopping tour (morning) free (afternoon)	
Su 17.05.	Sightseeing tour surroundings of Buenos Aires	
Mo 18.05. 18 h	Visit of INTI (s. special program) Lecture: Current problems of HV-testing techniques Prof. Steinberg, Cap. Rodriguez German Embassy (date ?)	Buenos Aires
Tu 19.05.	Dep. Buenos Aires 10.00 h SC 931 Arr. Sao Paulo 13.15 h Passagem aérea 15000-PS	Sao Paulo (Abh. Sen. Waeny) Hotel La d'Uro
We 20.05.	Visit of IPT 8 ⁰⁰ Aching Hotel! Sr. R. de Barros Junior Prof. Cintra do Prado	Sao Paulo
Th 21.05. afternoon	Dep. Sao Paulo 10.15 h QD 304 Arr. Brasilia 11.35 h Visit of German Embassy Sr. Schaefer, Dr. Schempp Kernemann	Brasilia (Abh. Dr. Schroerschwab) Hotel Nacional
Fr 22.05.	Visit of INMETRO and STI Pres. Dr. Souto, Prof. Dr. Vargas	Brasilia
Sa 23.05.	Dep. Brasilia 10.30 h RG 431 Arr. Rio de Janeiro 12.50 h Herr Spreu, Dr. Schaefer, Dr. Engellhardt (7) Sr. Schaves Sr. Cardoso, H. Dr. Scholtyssek	Rio de Janeiro (Abh. Mr. Hatten-Cavallitus) Rio Palace Hotel

- 2 -

Date	Appointment	Hotel
Su 24.05.	Sightseeing 18 ⁰⁰ Welcome Cocktail SC 33	Rio de Janeiro
Mo 25.05.	Visit of LNM (INPM) Lecture: PTB Outline Sr. Chaves	
Tu 26.05.	Visit of LNM 18 ⁰⁰ Lecture: PTTB	
We 27.05.	Colloquium of CIGRE-SC 33 "Overvoltage and Insulation Coordination" Conference Dinner	Brasilia Show
Th 28.05.	Colloquium of CIGRE-SC 33 18 ³⁰ Essen: Cardoso Sr. Schaefer, Spreu SC Meeting	
Fr 29.05.	Visit of CEPEL Dep. Rio de Janeiro 16.00 h SC 144 Arr. Curitiba 17.35 h Dep. " 18.10 h RG 164 Arr. Iguacu Falls 19.05 h	Foz do Iguacu Hotel Bourbon
Sa 30.05.	Technical visit of Itaipu Power Plant with CIGRE-SC 33	Foz do Iguacu
Su 31.05.	Dep. Iguacu Falls 17.30 h RG 901 Arr. Rio de Janeiro 20.20 h	Rio de Janeiro Rio Palace Hotel
Mo 01.06.	20 ³⁰ Schaefer Sr. Hatten-Cavallitus Panel discussion at CEPEL	Rio de Janeiro
Tu 02.06.	Sightseeing 10 ⁰⁰ Interviews 17 ⁰⁰ at Hotel Dep. Rio de Janeiro 21.50 h RG 740 Voa 8 13410 Waldmann: (24.10h, LA 170) (15.25 Lon Chile) (17.25 h)	
We 03.06.	Arr. Frankfurt 16.00 h Dep. Frankfurt 21.35 h LH 826 Arr. Hannover 22.30 h	

Roosevelt Holanda
Antonio Carlos da Cunha
Grupo Viao (MAGAZINES), Cesar Cardoso 2955475 -
x 779 1420 (INMETRO)
2463580
2869787 - PBK
Hotel: Luxor Curitiba
275 5252
Schaefer
Schaves
15.16

Figura 28: Programação do presidente do PTB no Brasil e Argentina em maio/junho de 1981

5.4 A Comunicação de Ciências no PTB

Em conversa em outubro de 2018, na sede do PTB em Braunschweig, Alemanha, o chefe do Escritório de Comunicação (*Press Office*), Dr. Jens Simon, explicou a estrutura de comunicação social ou de ciências do Instituto, que começou a ser desenvolvida em 1996. Doze anos depois, em 2018, já consolidado, o *Press Office* do PTB era composto por 10 técnicos especializados e mais duas secretárias. Além disso, a estrutura conta como o apoio de representantes das áreas técnicas do Instituto, pesquisadores, em sua maioria, que passam informações para a Comunicação; além de haver um conselho consultivo para as atividades de Comunicação do PTB - composto por membros das diretorias e gestão do Instituto, do Ministério (no caso, o de Economia e Energia, ao qual é vinculado) e da indústria alemã. Destrinchando a estrutura interna da Comunicação do PTB, podemos encontrar os seguintes especialistas: um chefe; três técnicos em eventos; duas redatoras; quatro *designers* para a parte gráfica, de *layouts* e web. Além disso, o setor de recursos humanos do PTB oferece aulas de

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

redação e de como realizar apresentações para todos os funcionários melhorarem suas habilidades de comunicação.

Em relação aos públicos prioritários aos quais se destinam os esforços de comunicação do Instituto, Simon enumera os principais: público político, composto por membros da administração (Governo); a indústria; o meio acadêmico; e o público em geral. Por sua vez, os produtos produzidos / oferecidos pelo serviço para esse público diversificado pode ser dividido em algumas categorias, como:

- Relatório Anual: esse relatório é enviado desde 1971 para um número que varia entre 600 e 800 endereços inscritos, além da versão online disponível no site *web*;
- *Site*: os representantes de cada área técnica produzem o conteúdo especializado e publicam diretamente no site, já o *Press Office* faz os conteúdos gerais e jornalísticos;
- *Press releases* distribuídos à imprensa;
- *PTB news (house organ)*; Publicação em formato *newsletter*, impresso três vezes ao ano, em versões em alemão e inglês – desde 1996;
- Redes sociais: o PTB tem registrados um canal no *YouTube*⁷⁰ e outro no *Facebook*⁷¹ – o *Press Office* produz o material e seleciona o que publicar. Por exemplo, a movimentação no *Facebook* é quase inexistente, por decisão estratégica do PTB.

O Instituto, por meio do Departamento de Comunicação, produz ainda *open days*, dias em que algumas instalações e laboratórios são abertos ao público, além de visitas programadas para escolas e outras instituições.

5.5 O *National Physics Laboratory*

O *National Physics Laboratory* (NPL) do Reino Unido é o segundo Instituto mais antigo do mundo (logo após o PTB), criado em 1900. Inicialmente, o Instituto tinha o objetivo de padronizar e verificar instrumentos para testar materiais e para determinação de constantes físicas. O NPL logo se estabeleceu como um centro de metrologia de excelência e tem em seu histórico o desenvolvimento de inovações como radar, comutação de pacotes de redes de computadores, relógios atômicos e, mais recentemente, o primeiro maser (*microwave amplification by stimulated emission of radiation*, ou dispositivo que produz ondas

⁷⁰ Disponível em: https://www.youtube.com/channel/UCqhumq1s8Vw0AI6c_d5DAUA. Acesso em 22/07/2020.

⁷¹ Disponível em: <https://www.facebook.com/Physikalisch-Technische-Bundesanstalt-1858205754498461/>. Acesso em: 22/07/2020.

eletromagnéticas coerentes através da amplificação de emissão estimulada) de temperatura ambiente do mundo (NPL, 2015).

Uma das grandes características das estratégias gerais de Comunicação do NPL é buscar constantemente o engajamento de estudantes, por meio de iniciativas de divulgação científica como o curso *Protons for breakfast* (Protons para o pequeno almoço), voltado para a desmistificação da ciência; o concurso de vídeos *School Science Film Challenge*, concursos de engenharia e de pôsteres científicos, além da NPL Academy, experiência de trabalho aos verões, voltada para alunos de alto desempenho. Finalmente, uma iniciativa tecnológica interessante é o software *Virtual Physical Laboratory* (VPLab), acessado pelo *website* do NPL⁷². O VPLab contém mais de 350 experimentos interativos para uso dos professores e alunos individualmente, demonstrando princípios físicos e suas aplicações.

A equipe de *marketing* e comunicação do NPL está alocada no prédio principal do Instituto, na região de Teddington, distrito no sudoeste de Londres. Segundo informação apurada durante visita ao campus do NPL, em 2017, a equipe, na época, se dividia nos seguintes setores: comunicação interna; redação técnica e científica; relações públicas; mídias digitais; *design* gráfico e reprografia; divulgação educacional (*educational outreach*).

Entre as atividades desenvolvidas pela equipe, podemos destacar:

- Atuar como custodiantes da marca NPL e gerenciamento de reputação;
- Desenvolver e promover as melhores práticas de comunicação ;
- Apoiar a equipe em projetos com envio de comunicações;
- Fornecer suporte a serviços de comunicação;
- Criar conteúdo - imprensa, histórias e artigos;
- Disseminar conteúdo - novas mídias, site, eventos;
- *Stakeholder Management* - banco de dados de 20.000 contatos;
- Alcance educacional - escolas, visitantes especializados, envolvimento público.

O NPL promove mais de 200 atividades de divulgação ao ano, além de ampla participação em reportagens veiculadas em jornais impressos (cerca de 250 ao ano) e em importantes programas e canais de TV, principalmente britânicos, como a BBC, SKY News e a americana CNN. No mundo digital, o Instituto se faz representar por um robusto *website* com mais de 8 mil páginas e 100 novas postagens anuais, em média. Sua presença nas redes sociais também

⁷² Disponível em <https://www.npl.co.uk/resources/virtual-physical-laboratory>. Acessado em 20/07/2020.

é expressiva, com perfis nas principais, como *Facebook*, *Twitter*, *Instagram*, *Linkedin*, entre outras.

Finalmente, um bom uso das características históricas do Instituto e suas construções é realizado pelo programa de visitas ao NPL e sua emblemática *Bushy House*, ofertada em 1900 (ano de fundação do Instituto) pelo Castelo de Windsor à Royal Society para a construção “com propósitos de um laboratório de Física”⁷³. Um espaço peculiar é o seu jardim, onde se localiza uma macieira apresentada por Sir Edward Salisbury, diretor da Kew Gardens em 1953 [figura 29].



Figura 29: Macieira do NPL, derivada da lendária árvore de Newton (fonte: NPL)

A árvore é derivada de um enxerto retirado de uma árvore velha no jardim da mãe de Newton em Woolsthorpe, perto de Grantham, em Lincolnshire. Segundo uma das grandes lendas da ciência⁷⁴, a queda de uma maçã desta árvore sugeriu a Newton a força da gravidade, que fazia a maçã cair mantinha a Lua em seu orbital em torno da Terra. Um detalhe é que diversas universidades e centros de ciência têm árvores derivadas da macieira original de Newton, em países como Estados Unidos, Austrália, África do Sul, Canadá, China e outras regiões do Reino Unido.

⁷³ Disponível em: <https://www.npl.co.uk/history/bushy-house>. Acessado em 19/12/2019.

⁷⁴ Disponível em: <http://ttp.royalsociety.org/ttp/ttp.html?id=1807da00-909a-4abf-b9c1-0279a08e4bf2&type=book>. Acessado em 19/12/2019.

5.6 O Inmetro e sua comunicação científica

No último Regimento Interno do Inmetro, texto oficial que apresenta seu organograma mais atual e define as atribuições de cada unidade, a comunicação social e suas respectivas atribuições estão alocadas na Divisão de Comunicação Social, parte do Gabinete da Presidência do Inmetro [Figura 30]. O texto, que faz parte da Portaria n.º 2, de 4 de janeiro de 2017, é o mais recente – até o momento (3 de novembro de 2019) sobre o tema. Interessante notar que, apesar do fim de outras estruturas referentes à informação técnica, podemos encontrar, no artigo sobre a Diretoria de Metrologia Científica e Metrologia, duas linhas com funções ligadas à disseminação:

“XI - coordenar as ações de reconhecimento internacional relacionadas à padronização das unidades do SI; XII - disseminar conhecimentos de metrologia para a sociedade por meio de cursos, publicações de material instrucional, metodologias e apresentações de trabalhos em eventos técnicos e científicos”. (Brasil. Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços, 2017)

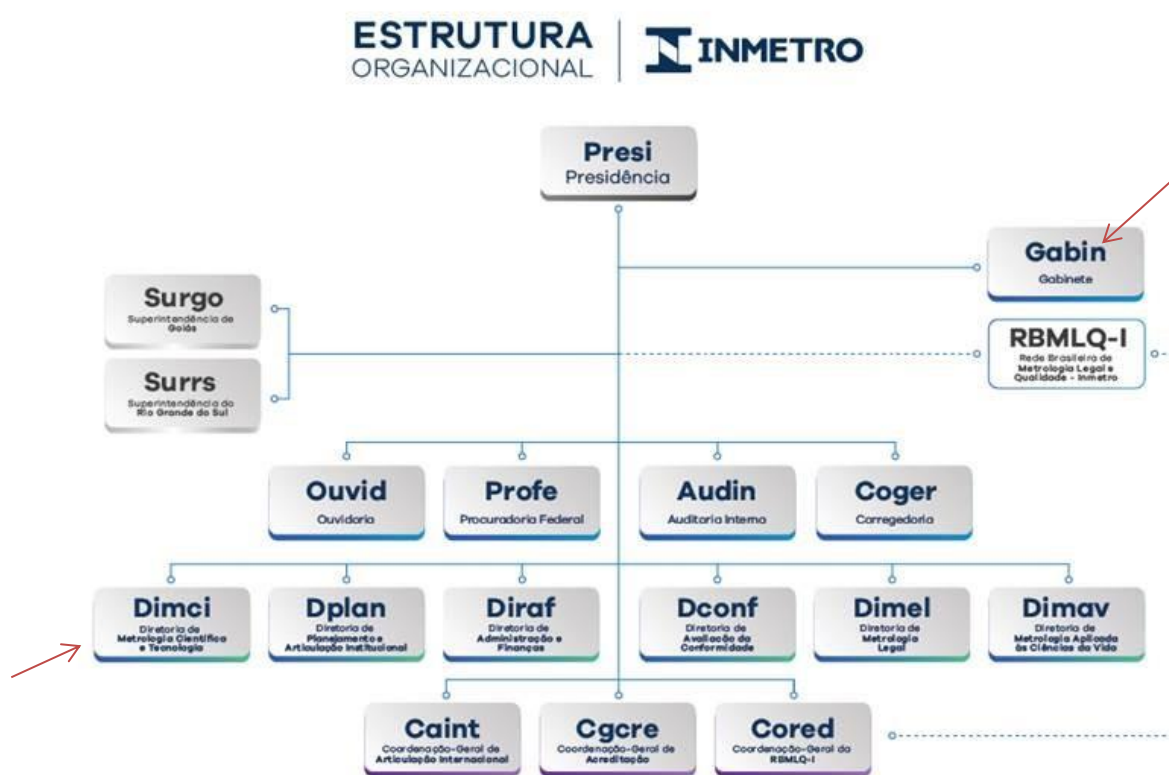


Figura 30: Organograma do Inmetro apontando a alocação do Gabinete (Gabin), onde fica a Divisão de Comunicação Social (Dicom); e a localização da Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia (Dimci)

Indo à origem da formalização dos institutos de Pesos e Medidas no Brasil, o Decreto-Lei nº 533, de 23 de janeiro de 1962, no capítulo III, artigo 43, cita rapidamente a questão das informações metrológicas, apenas no capítulo que cita as atribuições da Seção de Biblioteca e divulgação (SBD):

“VI - À Seção de Biblioteca e Divulgação (SBD):

- a) a organização e a conservação de biblioteca;*
- b) a publicação, distribuição e a permuta dos trabalhos técnicos;*
- c) a divulgação da legislação metrológica;*
- d) o fornecimento das informações pedidas pelos interessados sobre os assuntos estudados no INPM.” (Brasil, 1962)*

O texto aborda ainda um Serviço de Comunicações (SC), destinado a vistas e informações sobre processos e providências quanto à publicação oficial ou o conhecimento direto, pelos interessados, dos despachos e decisões ministeriais. O documento não cita, pois, a comunicação com o público ou imprensa no contexto da disseminação de informações – nem institucionais, nem técnicas ou científicas.

O nome Serviço de Comunicação Social (Secom) foi institucionalizado pela Portaria número 107, de 28 de fevereiro de 1992, que trata do regimento interno do então Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, primeiro nome dado ao Inmetro. Ele era vinculado ao gabinete da Presidência do Instituto. Outro fato curioso é que o Inmetro estava vinculado ao Ministério da Justiça na época. Os artigos 7.º e 8.º do regulamento (Brasil, 1992) explicitam as atribuições gerais do Gabinete e as específicas do Secom:

“Art. 7.º ao Gabinete compete:

I - assistir ao Presidente em sua representação social e Política. Incumbir-se do preparo e despacho do seu expediente pessoal, bem assim das atividades legislativas, de comunicação social, de cooperação técnica e, ainda, providenciar a publicação e divulgação das matérias de interesse do INMETRO;

II - prestar apoio técnico e administrativo ao Presidente do INMETRO, na qualidade de Secretário Executivo do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Dualidade Industrial - CONMETRO.

Art. 8º Ao Serviço de Comunicação Social compete:

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

I - planejar, promover, coordenar e executar as atividades de comunicação social no âmbito do INMETRO, observada a política pertinente adotada pela pasta a qual à Autarquia se vincula;

II - acompanhar o noticiário das principais publicações da imprensa e identificar, selecionar e difundir as matérias de interesse do INMETRO;

III - apurar e selecionar matérias e noticiosos gerados no âmbito do INMETRO com vistas a sua redação, edição e difusão;

IV - organizar, orientar e executar as atividades relativas ao cerimonial do INMETRO;

V - planejar, coordenar e realizar os eventos sociais, culturais e políticos da entidade, bem como os de caráter promocional que divulguem as atividades do INMETRO.”
(Brasil, 1992)

Mais um indício de que a disseminação de informações era uma matéria importante para o Inmetro: no regimento interno seguinte, a Portaria 123, de 23 de maio de 2000 [figura 31], não só o escopo do Setor de Comunicação Social (art. 13.º) foi mantido e ampliado para “*planejar, promover, coordenar e executar as atividades de comunicação social, incluídas as de relações públicas, publicidade e propaganda, jornalismo e promoção, no âmbito do Inmetro*”, como também algumas das novas tarefas foram incluídas para dar mais enfoque à produção de conteúdo (textos, gráficos, imagens, áudios) e interação com o cidadão. Esse mesmo regimento trouxe uma significativa novidade em relação à disseminação de informações científicas e tecnológicas com a criação de uma Divisão de Informação Tecnológica (art. 9.º), um Serviço de Informação e Documentação (art. 10.º) ainda de Serviço de Produtos de Informação (art.11.º):



Serviço Público Federal

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL
INMETRO

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Art.9º - À Divisão de Informação Tecnológica compete coordenar, planejar, dirigir, promover e executar as atividades de informação, documentação e desenvolvimento, gestão e marketing de produtos de informação de interesse do Inmetro e, especialmente:

- I - disseminar informações em metrologia, normalização, qualidade e sobre barreiras técnicas para os setores empresarial, tecnológico, acadêmico e científico;
- II - preservar e difundir a memória técnica do Inmetro;
- III - promover ações objetivando a disseminação da informação tecnológica para os diversos setores da sociedade interessados;
- IV - interagir com entidades congêneres no Brasil e no exterior;
- V - promover atividades de apoio à difusão da informação em metrologia, normalização, qualidade e sobre barreiras técnicas, contribuindo para o processo de modernização tecnológica do país;

VI - articular com outros centros de informação na identificação e priorização de demandas informacionais em metrologia, normalização, qualidade e sobre barreiras técnicas.

Art.10º - Ao Serviço de Documentação e Informação compete:

- I - atender às demandas informacionais da sociedade nas áreas de metrologia, normalização, qualidade e barreiras técnicas;
- II - facilitar e garantir o acesso às informações produzidas pelo Inmetro;
- III - identificar e elaborar produtos de informação de acordo com as prioridades indicadas pela demanda externa;
- IV - contribuir para aumentar a oferta de informação em metrologia, normalização, qualidade e sobre barreiras técnicas, através da participação em redes eletrônicas;
- V - desenvolver serviços de informação que proporcionem vantagens estratégicas aos clientes na tomada de decisão;
- VI - exercer as atividades de Ponto Focal do Acordo sobre Barreiras Técnicas ao Comércio, da OMC;
- VII - manter articulação com instituições, no Brasil e no exterior, com o objetivo de promover o intercâmbio de informações sobre metrologia, normalização e qualidade e produtividade;
- VIII - selecionar, adquirir, manter e dar tratamento técnico à documentação, bem como preservar e difundir a memória técnica da Autarquia;
- IX - executar as atividades de gestão das bibliotecas da Autarquia;
- X - atender às necessidades de informações técnicas do Inmetro, nas áreas de sua atuação;
- XI - elaborar, propor aprovação e executar as normas relativas às atividades de documentação, informação e difusão tecnológica.

Art.11º - Ao Serviço de Produtos de Informação compete:

- I - definir, desenvolver, implementar e avaliar produtos de informação tecnológica, para clientes externos, em articulação com as unidades técnicas específicas;
- II - elaborar, propor aprovação e executar a política de marketing dos produtos e serviços de informação tecnológica;
- III - analisar, identificar e segmentar o mercado dos produtos e serviços de informação tecnológica do Inmetro;
- IV - definir estratégias mercadológicas visando a otimização do uso de produtos e serviços de informação tecnológica do Inmetro;
- V - estabelecer parcerias e alianças internas para o desenvolvimento de produtos de informação;
- VI - coletar, analisar e qualificar informações de marketing dos produtos e serviços de informação tecnológica;
- VII - definir as estratégias de comercialização dos produtos e serviços de informação tecnológica;
- VIII - participar de eventos para divulgação de serviços e produtos de informação tecnológica.

Figura 31: Trecho da Portaria 123/2000, que acrescenta atribuições de disseminação ao Inmetro.

Além disso, no artigo que cabia à Diretoria de Metrologia Industrial (art. 72º) havia ainda um item que reforçava as intenções de se realizar a divulgação científica no Inmetro: “*disseminar os conhecimentos da ciência metrológica para a sociedade*” - inscrição que não constava no texto oficial anterior. Conforme relatado no capítulo 2, as atribuições relativas aos Pesos e Medidas no Brasil foram designadas inicialmente ao Instituto Nacional de Tecnologia (INT) em 1938. A questão metrológica ganhou importância e mereceu uma instituição exclusiva, o Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM), em 1961. Em 1973, se tornou o Inmetro, que então significava Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial. Conforme pesquisa na Hemeroteca (coleção de periódicos) da Biblioteca Nacional do Brasil, a partir da década de 30 do século XX, a principal forma de divulgação para o público das questões relativas aos pesos e medidas eram os jornais diários – os anúncios governamentais

e leis estariam no tradicional *Diário Oficial da União*, veículo do governo brasileiro para anúncios oficiais. Os principais jornais da época eram o *Jornal do Brasil*, o *Jornal do Comércio*, o *Correio da Manhã*, o *Jornal de Notícias*.

Na década de 1960, por exemplo, uma pesquisa rápida no banco de dados da Hemeroteca Digital Brasileira (portal de periódicos que permite ampla consulta, pela internet, a jornais, revistas, anuários, boletins e publicações seriadas do acervo da Biblioteca Nacional) acusa 2.114 ocorrências do termo “pesos e medidas” em 241 fontes de todo o Brasil. Na década de 1970, foram 3.115 ocorrências⁷⁵ para “pesos e medidas” e apenas 60 para Inmetro, órgão criado em 1973, conforme podemos observar em matéria do jornal *Correio Braziliense* [figura 32]. Já na década de 1980, com a consolidação do papel do novo Instituto, já houve um equilíbrio de 1.646 ocorrências para “pesos e medidas” e 1.464 para “Inmetro”. Esses números são bastante significativos e demonstram que, além da questão técnica e científica, o uso das medições de volume e comprimento (e a fiscalização dessas atividades), faziam parte do cotidiano do brasileiro retratado na imprensa da época.

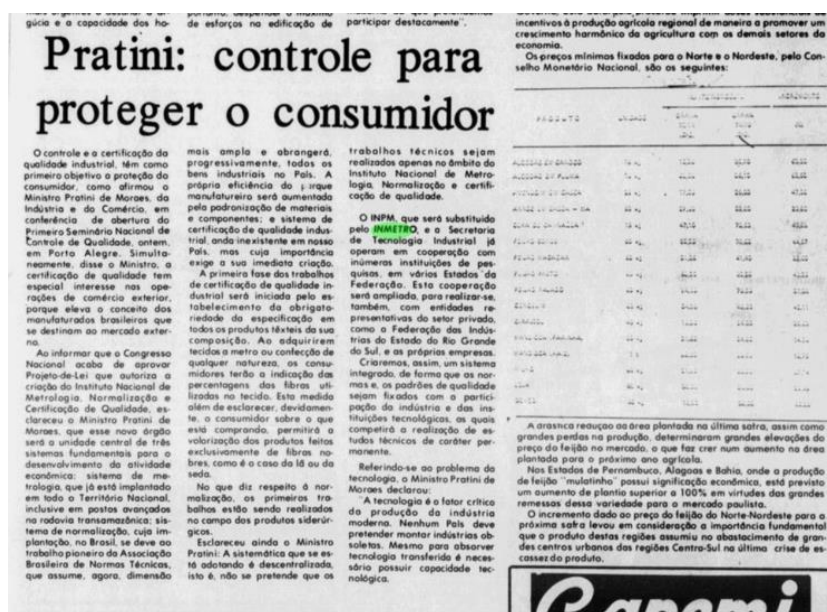


Figura 32: Matéria do *Correio Braziliense* de 4/12/1973 citando a atuação do Inmetro

5.7 Os veículos de informação do Inmetro

Ao analisar o acervo de periódicos impressos do Inmetro, especialmente em suas primeiras décadas, podemos encontrar uma espécie de linha do tempo da principal forma de

⁷⁵ Disponível em: <http://bndigital.bn.gov.br/hemeroteca-digital/>. Acessado em 27/10/2019.

comunicação do Instituto com seus diversos públicos (governo, empresas, áreas técnicas, meio acadêmico e consumidores), especialmente em um período pré-internet:

5.71 *Revista Metrologia* - INPM (1976-1979)

Apesar da criação do Inmetro oficialmente em 1973, a primeira versão da *Revista Metrologia*, lançada em 1976, levava o nome do Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM). Segundo texto explicativo em seu primeiro exemplar, a mesma era “destinada a informar os meios técnicos e científicos sobre as realizações, os programas e as perspectivas da metrologia no Brasil”. Foi descontinuada em 1979, mas, conforme veremos, houve duas tentativas de retomada posteriores, com o nome de *Revista Metrologia – Inmetro*.

1982 – 1984: Nova versão da revista *Metrologia*, agora já vinculada ao nome Inmetro. Nessa nova fase, a publicação passa a veicular assuntos não só restritos à metrologia, mas que englobasse também a Normalização e a Qualidade Industrial, divulgando as atividades do Inmetro no Brasil e no exterior. Ainda segundo o editorial da primeira edição dessa fase, com a mesma, o Instituto passava a contar com uma publicação oficial de periodicidade regular, mantendo permanentemente informados segmentos industriais comerciais, industriais e órgãos de Governo.

1992-1995: Após um novo hiato, a revista foi mais uma vez retomada, agora, como *Revista Inmetro – inclusive com o mesmo objetivo de “divulgar informações relativas às áreas de metrologia, normalização e qualidade, no âmbito nacional e internacional, além das ações do Instituto”*. Havia a abertura periódica de editais para a submissão de artigos pelos pesquisadores do Instituto. Um problema relatado por um dos membros da equipe era a falta de revisores e de recursos na época para manter os gastos com gráfica e compra de papel para a impressão. Por essas e outras dificuldades o projeto foi novamente, descontinuado.

5.72 *Inmetro Informação* (1980-2010)

O boletim *Inmetro Informação* surgiu logo em 1980, ano seguinte ao fim da primeira leva da revista *Metrologia* editada pelo INPM. Como é rememorado pelo editorial da primeira edição do novo veículo, essa necessidade surgiu com a implementação do Centro de Documentação e Informação do Inmetro e a assinatura pelo Brasil do Acordo de Barreiras Técnicas, que impunha a criação de um novo boletim informático em substituição ao que havia sido descontinuado. A principal diferença seria uma distribuição mais ampliada, atingindo a todos os usuários da *Metrologia*, *Normalização* e *Qualidade Industrial*, todos os órgãos vinculados ao Sinmetro e organismos internacionais.

O boletim é dividido em uma parte de noticiário e outra de normas técnicas, diferenciando-se assim do perfil de artigos acadêmicos da *Revista Metrologia*. Seu foco estava, pois, na **A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica**

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

publicação de legislação de interesse das entidades participantes do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro), relação de notificações dos países signatários da OMC e de normas internacionais, resumos de artigos publicados sobre Metrologia, Normalização e Qualidade e referências bibliográficas do acervo das bibliotecas do Inmetro.

5.73 *Na Medida*

A partir de 1985, surgiu o jornal *Na Medida* [figura 33], que continua em vigor até a atualidade (2019), apesar de ter passado por algumas remodelações durante as décadas seguintes. A mais significativa é que, desde 2017, o jornal é veiculado apenas em formato digital, disponível no site do Inmetro e distribuído por e-mail. O jornal tem o formato de boletim de notícias, com notas longas e curtas e diferencia-se dos dois modelos anteriores pelo tom mais noticioso de sua forma e conteúdo. Inicialmente, intencionado para o público interno, rapidamente passou a ser distribuído para o governo e demais *stakeholders*.

Em 2013, por exemplo, o jornal passou por uma grande reformulação tanto de conteúdo quanto gráfica, segundo o mesmo com “*um design atualizado à nova marca e ampliando a participação dos servidores do Instituto de seus órgãos delegados. (...) Ela trará entrevistas com institutos congêneres, formadores de opinião e representantes de órgãos de Defesa do Consumidor*”⁷⁶

⁷⁶Disponível em:

<http://www.inmetro.gov.br/imprensa/namedida/Na%20Medida%20444%20JUL%2013.pdf> .

Acessado em 20/07/2020.



Figura 33: Capa do primeiro exemplar do jornal *Na Medida*, em 1985

5.74 Como o Inmetro comunica atualmente

A primeira versão do site do Inmetro foi lançada em 1997, segundo relato de funcionários do então serviço de informação do Inmetro e confirmado pela ferramenta *Wayback Machine*⁷⁷, que apresenta uma linha do tempo com as principais atualizações de cada website. Apesar de receber atualizações e acréscimos sutis de informações, a primeira grande modernização do site aconteceu dez anos depois, em 2007.

Atualmente, o Inmetro possui quase 1800 funcionários, e o setor de Comunicação Social – ligado diretamente ao Gabinete da Presidência do Inmetro – reunia, em julho de 2019, 11 profissionais especialistas, com dedicação exclusiva, além de funcionários de suporte administrativo, como secretárias⁷⁸. As demandas que necessitam de suporte na área de informática são realizadas com o apoio de profissionais da Coordenação de Tecnologia da Informação (Ctinf). Além disso, para a parte de Comunicação Científica, o setor conta com o

⁷⁷ Disponível em:

https://web.archive.org/web/19970701000000*/http://www.inmetro.gov.br/. Acessado em 5/12/2019.

⁷⁸ Segundo questionário respondido pelo Chefe de Comunicação Social do Inmetro, em 12/07/2019.

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

auxílio de interlocutores dentro das diretorias técnicas responsáveis pelos conteúdos de metrologia científica, metrologia aplicada às ciências da vida e assim sucessivamente. Em outubro de 2019, foi formalizada a criação de uma área de Divulgação Científica dentro da Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia – a ser implementada. Nesse mesmo mês, a referida diretoria contava em seu quadro com uma equipe formada por uma jornalista especializada em *Marketing* e doutoranda em História das Ciências, um doutor em História e Filosofia das Ciências e uma doutora em Química especializada em Comunicação Visual.

Voltando à equipe dedicada da Divisão de Comunicação Social, foram identificados os seguintes perfis:

- 4 jornalistas: apuração e redação de notícias para o site do Inmetro e as redes sociais; cobertura jornalística de eventos; apuração e redação de *press releases*; relacionamento com a mídia; administração dos perfis oficiais do Inmetro nas redes sociais.
- 2 relações públicas: Organização de eventos; gestão de relacionamento com os principais *stakeholders* do Instituto; organização de visitas ao Instituto; gestão de cerimonial e protocolo.
- 1 profissional de *marketing* : Ações de gestão da marca Inmetro
- 1 profissional multimídia: Produção de vídeos institucionais e para as redes sociais; produção de conteúdo digital para as redes sociais do Inmetro.
- 2 *designers (web/offline)*: Design de publicações institucionais (veículos de comunicação interna, relatórios, *folders*, cartazes etc.); *design de cards* e outros materiais para as mídias digitais; criação de identidade visual institucional (marcas, layout de materiais institucionais, etc).
- 1 publicitário: para desenvolvimento e aperfeiçoamento do *site* e intranet.

Desde 2011 com o lançamento de seu canal no *YouTube*, o *TV Inmetro* (1.184 inscritos⁷⁹), o Instituto brasileiro vem investindo maciçamente no uso de redes sociais como canal de interação com seu público. Em 2016, lançou suas páginas no *Facebook* (atualmente com 10 mil *likes*) e no *Twitter* (2044). No ano de 2019, aumentou seu portfólio, fincando sua bandeira no *Instagram* (2074) e no *Linkedin* (8654).

Tal panorama nos demonstra os esforços do Inmetro para, nesses seus 46 anos de fundação, criar uma base sólida de parcerias, muitas iniciadas diplomaticamente pelo Brasil, ainda no

⁷⁹ Segundo questionário respondido pelo Chefe de Comunicação Social do Inmetro, em 12/07/2019.

início do século XX, e utilizar a *expertise* de Instituições para estruturar seus processos de trabalho. A análise histórica de seus veículos de comunicação e de diferentes versões de sua estrutura regimental demonstram a tentativa de adaptação às questões estratégicas da instituição e seus públicos, além de se perceber a sensibilidade a outros fatores como as prioridades orçamentárias e administrativas de cada período.

Nessas primeiras décadas do século XXI, novos desafios e meios se apresentaram - o mais imponente deles, pelo menos para a Metrologia Científica, sem dúvida, foi a divulgação de um Sistema Internacional de Unidades revisado. Veremos, nas próximas páginas, como foi estruturado esse esforço, capitaneado pelo BIPM, nos quatro Institutos Nacionais de Metrologia citados, com especial atenção para o Inmetro – com seus aprendizados, táticas e boas práticas a serem incorporadas.

6. Estudo de caso – parte II: o esforço conjunto para divulgar a redefinição do Sistema Internacional de Unidades

Levando em consideração as informações obtidas nos capítulos anteriores, podemos considerar que as relações na metrologia internacional se dão, prioritariamente, por meio de redes – sejam elas regionais, bilaterais, ou por meio de entidades como o *Bureau International de Poids et Mesure* (BIPM). Dessa forma, a decisão recente de redefinição do SI foi aprovada [figura 34] em 16 de novembro de 2018, por unanimidade, pelos 59 países membros do BIPM, incluindo o Brasil e os demais países focados neste estudo.



Figura 32: Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM) que aprovou a mudança no SI (fonte: BIPM)

Um aspecto inovador que encontramos em torno dessa decisão foi que, em 2016, o BIPM, por meio de seu Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM), iniciou um esforço conjunto entre seus países membros com a criação do grupo de trabalho para a promoção do Sistema Internacional de Unidades (TG-SI) [figura 35]. O grupo é composto por 17 organizações denominadas “membros” – entre elas, o próprio BIPM, o Inmetro, o PTB e o NPL – além de cinco “observadores” – que não seriam institutos de metrologia científica, mas de áreas ligadas à ela, como acreditação (ILAC), normas técnicas (ISO) e metrologia legal (OIML).

**Structure and Composition of the
Task group for the promotion of the new SI under the auspices of the CIPM**
(updated the 29th October 2016)

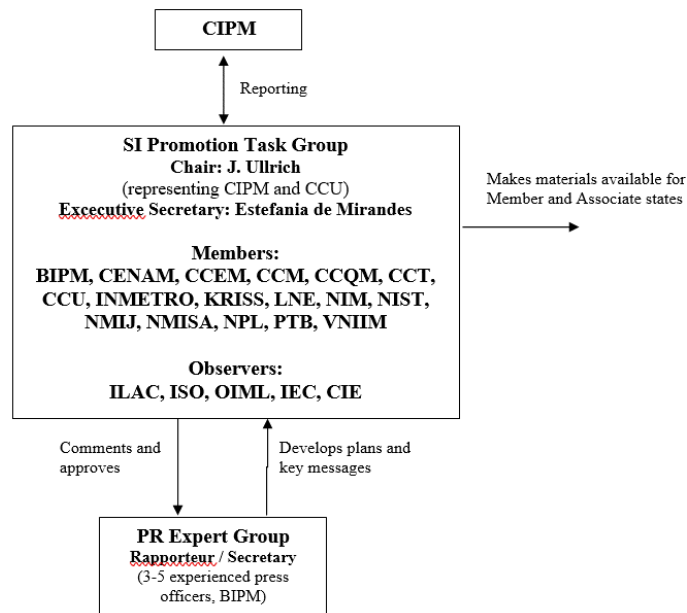


Figura 35: Estrutura do Grupo de Trabalho de Promoção do SI

Em 29 de abril de 2016, foram registrados na área de membros do referido grupo de trabalho os documentos “Estrutura e composição do grupo de trabalho” (CIPM, 2016) e “Termos de referência” – atualizado em 2017 (CIPM, 2017). Esse esforço cooperativo, iniciado dois anos antes da votação da revisão, resultou na estratégia global de um grupo de Institutos Nacionais de Metrologia para “traduzir” e divulgar as mudanças e seus reflexos para o público, principalmente leigos.

De acordo com o segundo documento, a missão do GT seria “identificar e desenvolver ferramentas-chave para promover o novo SI entre uma ampla variedade de diferentes grupos-alvo prioritários”, identificando e desenvolvendo ferramentas e mensagens de comunicação mais adaptadas para cada grupo-alvo.

Inicialmente, a comunicação foi realizada prioritariamente por e-mail e pela troca de arquivos em repositório próprio, dentro da área segura do site do BIPM.

Foi designado ainda um grupo menor, de Relações Públicas, composto por três a cinco representantes mais experientes, cuja função é a realização de uma análise de lacunas dos materiais e ferramentas disponíveis e a preparação de um plano de trabalho com base nas prioridades. Aos demais membros, caberia apresentar planos e conceitos para a promoção do novo SI ao CIPM; contribuir para o desenvolvimento de materiais e ferramentas de comunicação preparados pelo grupo de especialistas em Relações Públicas; garantir que os materiais pudessem ser utilizados em diferentes contextos culturais e em diferentes idiomas e

desenvolver materiais e ferramentas de comunicação adequados para a promoção do novo SI, disponível a todos os membros.

Em outubro de 2018, uma parte desse grupo, atendendo a um convite da Associação Europeia de Institutos Nacionais de Metrologia (Euramet) se reuniu em Viena, na Áustria, para um *workshop* de Comunicação para a Revisão do SI [figura 36]. Durante dois dias, foram realizadas apresentações de casos de institutos em particular – entre eles o Inmetro, único participante de fora da Europa, na ocasião – e realizadas discussões de boas práticas a serem adotadas pelos Institutos Nacionais durante o restante da campanha ou seja, até maio de 2019.



Figura 36: Grupo reunido para *workshop* sobre “Promoção do SI” (foto: Euramet)

Tal encontro facilitou o alinhamento de estratégias conjuntas para a divulgação, como a criação de conteúdos mensais sobre cada uma das unidades do SI, começando em novembro (mês da decisão na CGPM) e terminando em maio de 2019, onde se comemoraria o dia da metrologia e a efetivação das mudanças, a iniciativa foi chamada de *SI Countdown* (contagem regressiva do SI). Outras sugestões discutidas em conjunto foram a criação de um treinamento para professores e de comunicações específicas para públicos-alvo como representantes da indústria e estudantes.

Além disso, se tratou de formatos de eventos e conteúdos diversos que poderiam ser produzidos pelos institutos envolvidos e compartilhados em um ambiente *Sharepoint* (uma plataforma de aplicações *web* utilizada, entre outras funções, para gestão de conteúdos e de documentos).

Para uniformizar o discurso e mostrar, pelo menos nas redes sociais, que as postagens faziam parte de uma campanha global e orquestrada, foi alinhado entre os institutos participantes o uso da *hashtag* #siredefinition (em alguns países também #sirevision), como podemos ver nos exemplos do NPL [figura 37]. Essa iniciativa serviu também para que as postagens de todos os países, independentemente do idioma, pudessem ser monitoradas facilmente, gerando métricas mais precisas – uma estratégia de comunicação para facilitar a contagem dos *posts* e suas reações. (Deiss, Henneberry, & Batista, 2019).

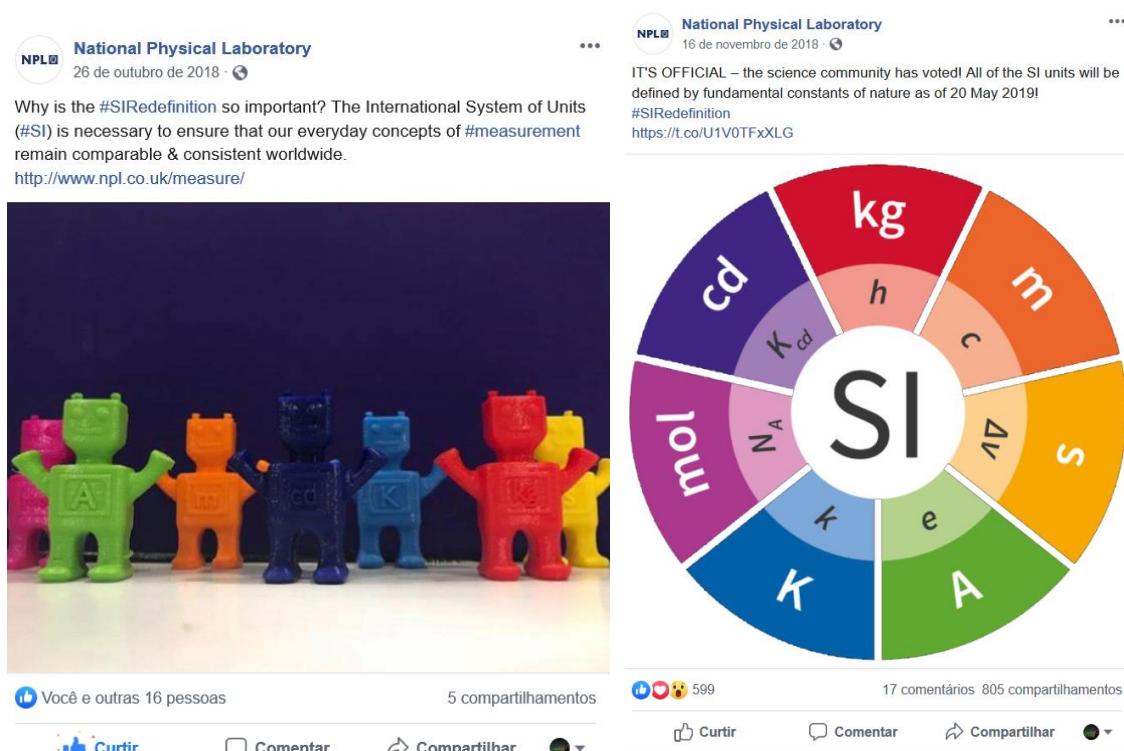


Figura 37: Publicações do NPL utilizando a *hashtag* #siredefinition (fonte: NPL)

6.1 A campanha de promoção do SI nos INM observados

Em nossos contatos com os representantes dos setores responsáveis pela comunicação e/ou divulgação científica nos INM de Portugal, Reino Unido, Alemanha e Brasil, abordamos questões gerais sobre a estrutura de comunicação de cada um deles, já mencionadas. Além disso, após o fim do período definido para a campanha - 20 de maio de 2019, dia da efetivação das mudanças – enviamos um questionário para os representantes a respeito de suas campanhas e canais e pedimos uma breve avaliação de suas táticas [formulários completos nos anexos 7 (IPQ), 8 (NPL), 9 (PTB) e 10 (Inmetro)].

As respostas, enviadas no mês de julho de 2019, demonstraram táticas variadas, que serão destacadas melhor em reflexões adiante. Tais variações, em nossa opinião, respeitam as

diretrizes acordadas dentro do GT, porém são coerentes com as estratégias de comunicação de cada instituto, sejam elas direcionadas para a comunicação com a indústria, com a sociedade ou o com o meio acadêmico, por exemplo.

O National Physics Laboratory (NPL) do Reino Unido, por exemplo, informou que apostou em três frentes principais para divulgar o novo SI: eventos de Ciências realizados tanto no Instituto quanto pelo governo do Reino Unido; oferecendo palestras sobre o novo SI também por todo o território; e criando ações de relações públicas. Foi notável, também, sua presença nas mídias sociais, fazendo com que o NPL fosse um dos institutos mais ativos.

Sobre o impacto da campanha, não houve uma mensuração completa, porém sua chefe de Relações Governamentais (responsável pela Comunicação), Fiona Auty, aponta que foram registradas mais de duas mil notícias positivas na imprensa, com um impacto estimado em 30 mil pessoas engajadas. Entre as melhores práticas identificadas, foi eleita a criação de um “corpo de embaixadores” treinados para atuar como porta-vozes do SI. Estima-se que cerca de 200 funcionários do NPL foram envolvidos nesse projeto.

Outro indício de sua liderança na campanha é de que Auty, que respondeu o questionário deste estudo, foi escolhida (2017) como chefe do grupo de experts do BIPM, formado também por um representante do PTB (Alemanha), uma do LNE (França) e outra do Nist (Estados Unidos). Além disso, Auty assessorou o BIPM na comunicação da revisão da SI nos vários meses anteriores até o final da Conferência Geral de 2018.

Com um departamento de Comunicação que atua desde 2004, o NPL aponta como grande dificuldade e oportunidade de melhoria em seu processo a questão dos recursos para o processo de Comunicação, uma vez que o governo financiava o “trabalho científico”, porém não há uma rubrica específica para o apoio financeiro ao processo de Comunicação, que é suportado diretamente pelo Instituto.

Já o Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), da Alemanha, por meio de seu *Press and Information Office* (Escritório de Imprensa e Informação) concentrou suas forças nas estratégias de imprensa e educação. Além da produção de *press releases* e de oferecer visitas aos laboratórios para os representantes da mídia alemã, o PTB apostou no conceito de *Edutainment* (mistura de educação + entretenimento). Dentro dessa abordagem, foram editados materiais informativos em diferentes formatos – como artigos em livros para escolas e universidades, artigos em revistas, gráficos interessantes, vídeos de animação, palestras, etc... Para o chefe do setor, Jens Simon, o melhor – e mais sustentável exemplo, seria a revista “maßstäbe” (“padrões”, na língua portuguesa) – classificada por ele como “científico-

popular”. A revista, lançada em 2001, tem audiência de cerca de 40 mil leitores por edição, em suas versões impressa e digital.

Apesar de ter uma estrutura de comunicação formalizada há mais de 40 anos, o Instituto tem a peculiaridade de, por decisão estratégica, não postar em redes sociais, com exceção de alguns vídeos no YouTube. Apesar de possuir página registrada no *Facebook*, durante a campanha do BIPM não publicou os *cards* e outros conteúdos pensados em formato digital – na ocasião da resposta ao formulário (jul 2019), o PTB declarou ainda estar “discutindo seu engajamento nas mídias sociais naquele momento”.

A respeito da principal dificuldade em seu processo de Comunicação, foi apontado que, pelo fato de a Metrologia ser considerada uma “ciência de bastidor”, é difícil explicar sua importância e relevância para o público. Para melhorar esse processo, o caminho apontado pelo Instituto seria “usar mais intensivamente formatos baseados no diálogo”.

O Instituto Português da Qualidade (IPQ) de Portugal utilizou, na campanha de promoção do novo SI, um *mix* de assessoria de imprensa e produção escrita e gráfica, como folhetos, banners e pôsteres. No Dia Mundial da Metrologia de 2019, o instituto português organizou um evento nacional, com a participação de autoridades da área de Metrologia, como o diretor do BIPM, Dr. Martin Milton, e o presidente do Comitê Internacional de Metrologia Legal, da Organização Internacional de Metrologia Legal (CIML-OIML), Prof. Dr. Roman Schwartz. Cabe lembrar que, na época da aplicação do questionário, o IPQ não participou do grupo de trabalho do BIPM e, como seu congênere alemão, não utilizava *institucionalmente* canais em mídias sociais. Ressalta-se ainda que a única página em atividade, a do Museu de Metrologia do IPQ, tem atualizações bastante espaçadas - nos anos de 2018 e 2019, só publicou três postagens, nenhuma relacionada com a redefinição do SI ou a campanha do BIPM.

Na avaliação de Carlos Monteiro, chefe do Núcleo para a Comunicação e Imagem do IPQ, o principal resultado obtido durante essa divulgação foi o esclarecimento do impacto e das implicações que a revisão teria na sociedade e no público em geral. Sobre as melhores práticas do IPQ, ele alega acreditar no sucesso do *mix* de táticas, combinando métodos tradicionais e digitais, cada uma adequada a um tipo de público e necessidade, sem excluir nenhum. Dentro dessa visão, ele menciona a importância da utilização de comunicados de imprensa, trabalho em rede (incluindo eventos/encontros de conversação) e anúncios impressos, têm na sensibilização do público para o SI.

O Inmetro, por meio de sua comunicação social, focou bastante de seus recursos na produção e veiculação de conteúdos em mídias sociais (principalmente *Facebook*, *Instagram* e *YouTube*) e por meio de sua assessoria de imprensa. O Instituto também promoveu eventos no Dia Mundial da Metrologia de 2018 e 2019.

Como principais dificuldades ou oportunidades de melhoria para seu processo de Comunicação, o gestor da área na época, Lucas Heler, apontou a quantidade reduzida de profissionais na equipe, frente ao volume de ações a serem comunicadas, assim como a dificuldade e/ou indisponibilidade de recursos para contratação de serviços de apoio (serviços como monitoramento de publicações na imprensa; monitoramento e mensuração de resultados em redes sociais; produção de vídeo etc.).

Entre as boas práticas destacadas após a campanha, a equipe citou a publicação de conteúdo com linguagem “acessível” nas redes sociais, “tornando as informações científicas mais tangíveis, familiares, lúdicas e próximas do cotidiano dos cidadãos”.

Como ponto comum de todos os institutos, podemos destacar a aposta em suas assessorias de imprensa para a disseminação de informações sobre a revisão do SI para o grande público, visto que todos destacaram como resultados principais a boa repercussão na imprensa. O NPL e o Inmetro, que utilizaram as redes sociais como canais de promoção do novo SI, também se mostraram satisfeitos com esse recurso. Além disso, a figura dos “embaixadores do SI” – porta-vozes do próprio instituto - para falar do tema interna e externamente foi bastante valorizada, da mesma forma como o uso de linguagem acessível e amigável.

Na tabela a seguir, é possível comparar as principais respostas dos Institutos selecionados sobre suas principais táticas e resultados durante a campanha de promoção do SI. É possível, ainda, observar os canais e conteúdos priorizados por cada país.

Tabela 1: principais respostas dos Institutos estudados a respeito de suas estratégias e resultados no que concerne à Campanha de Promoção do SI:

Instituto	Nome do Departamento responsável	Principais ferramentas utilizadas para promover a revisão do SI	Principais resultados atingidos pela campanha (impacto e engajamento público)	Quais boas práticas foram identificadas e serão usadas em próximas campanhas?
NPL (Reino Unido)	Government Relations and Corporate Communications at National Physical Laboratory	Divulgando em eventos de Ciências, oferecendo palestras no tema e fazendo relações públicas	Não mensurou impactos, mas recebeu mais de 2000 artigos positivos na mídia e engajou mais de 30 mil pessoas em um ano.	Criar um grupo de embaixadores treinados para falar do SI teve grande valor, temos quase 200 pessoas envolvidas.
PTB (Alemanha)	Press and Information Office	Press releases e visitas aos laboratórios para a mídia, material informativo em diferentes formatos – especialmente para escolas, artigos em livros para escolas e universidades, artigos em revistas, gráficos interessantes, vídeos de animação, palestras, etc...	Grande ressonância na imprensa, convites para muitas palestras e publicação de artigos.	Palavra-chave: "Edutainment" (educação + entretenimento). O formato que melhor exemplifica é a revista "maßstäbe" (científico - popular).
IPQ (Portugal)	Núcleo para a Comunicação e Imagem - ligado ao conselho diretivo do IPQ	Começou com mídia e imprensa escrita, assim como com a produção de folhetos, banners e pôsteres. No dia Mundial da Metrologia de 2019, o IPQ organizou um evento nacional, com a participação de personalidades internacionais, como o diretor do BIPM, Dr. Martin Milton, e o presidente do CIML-OIML, Prof. Dr. Roman Schwartz.	Destacamos a disseminação das novas definições das unidades básicas do pela comunidade metrológica nacional, como laboratórios de teste e calibração; entidades qualificadas para o controle metrológico, alunos e estudantes, sociedades científicas. Enfatizamos que o principal resultado, é esclarecer o impacto e as implicações que essa revisão teria na sociedade e público em geral.	Usar a mesma linguagem, que pode ser entendida por todos os públicos (científico e não-científico) e que pode transmitir apropriadamente os impactos e implicações do SI em nossas vidas. Combinamos métodos tradicionais e digitais complementares, que podem atingir diferentes audiências. Uso de <i>press releases, networking</i> (incluindo eventos e palestras) e propagandas impressas, aumentando o conhecimento público sobre o SI.
Inmetro (Brasil)	Divisão de Comunicação Social	Mídias sociais e imprensa	O setor encaminhou resultados relativos a seus perfis em redes sociais e imprensa - a serem explorados em 6.2	Publicação de conteúdo com linguagem "acessível" nas redes sociais, tornando as informações científicas mais tangíveis, familiares, lúdicas e próximas do cotidiano dos cidadãos.

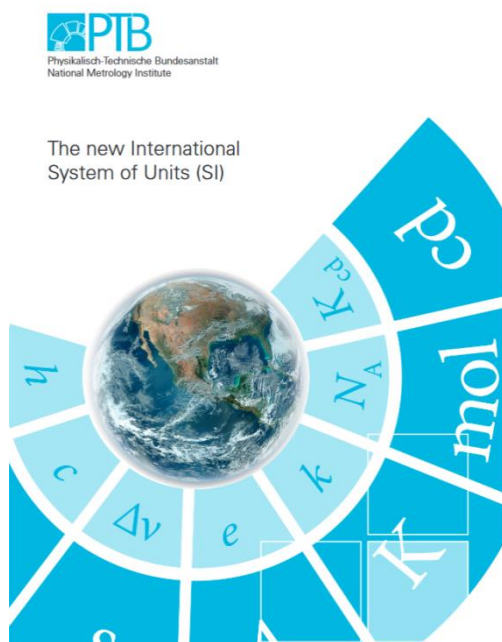
NPL e Inmetro usaram as redes sociais para tal disseminação direta ao público – o Inmetro, inclusive, indicou esse como um de seus canais prioritários de comunicação. Já o PTB informou que a abertura de seus canais nas redes sociais ainda está em estudo. O IPQ, apesar de possuir um canal próprio para o seu Museu de Metrologia, não o utilizou com a finalidade de divulgação da campanha.

O meio acadêmico também foi um importante público alvo, com a produção de artigos para publicação pela maioria dos institutos, além da participação em congressos. Outro ponto

importante a ser observado é a promoção de eventos com a temática da revisão do SI e visitas aos institutos, como meio de aproximação direta com o público e formadores de opinião (no caso de eventos destinados à indústria e imprensa).

Um conceito interessante utilizado pelo PTB é o de *Edutainment*, uma junção dos termos em inglês *education + entertainment* (educação + entretenimento), que poderia ser definido como a produção de materiais que conjuguem essas duas características, combinando educação e entretenimento e aumentando a excitação e entusiasmo dos alunos para ensinar a eles assuntos e informações difíceis de aprender (Aksakal, 2015).

Além das publicações em redes sociais do NPL mencionada e do Inmetro que exibiremos nas próximas páginas, temos uma ampla variedade de materiais e eventos promovidos pelos institutos, como os destacados abaixo [figuras 38,39 e 40].



Figuras 38 e 39: Publicação do PTB sobre o novo SI e convite para evento de Dia Mundial da Metrologia do IPQ

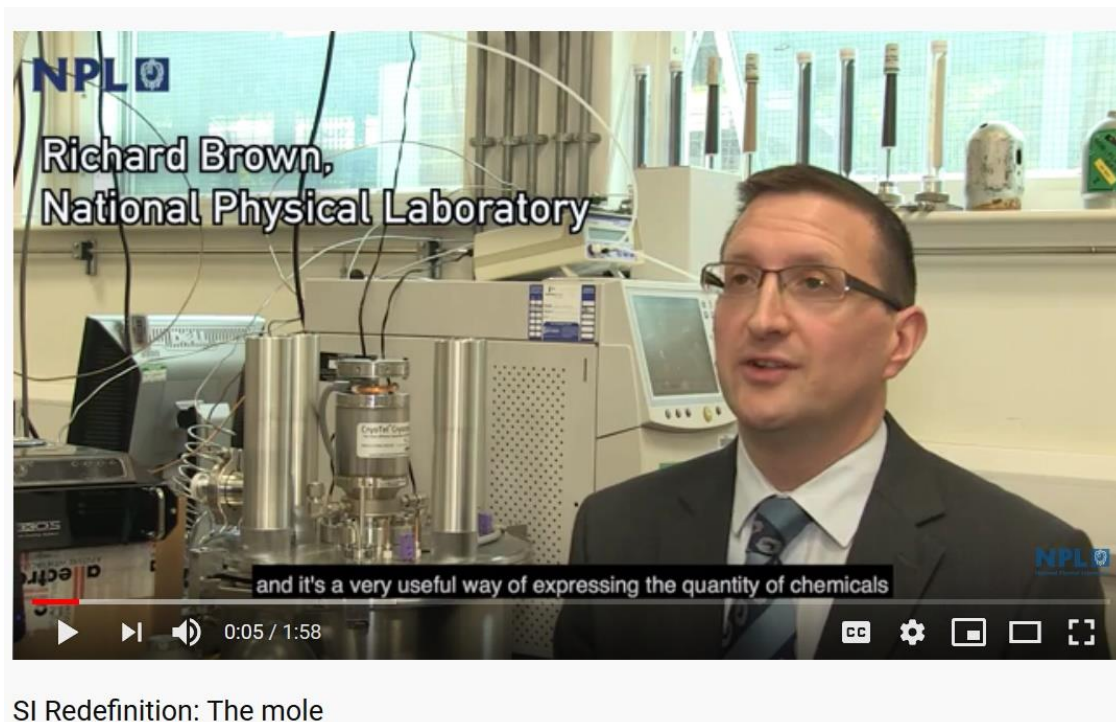


Figura 33: Vídeo do NPL sobre a Redefinição do mol

6.2 A redefinição do SI e sua divulgação online no Brasil

Como exemplo de tática de divulgação e estratégias adotadas no Brasil, por meio do Inmetro, mencionamos a conquista de ambientes onde os canais de disseminação estão cada vez mais virtuais e inclusivos. Inclusivos porque, em um país de proporções continentais e mais de 210 milhões de habitantes, as redes sociais atingem mais de 60% da população, sendo o *Facebook* recordista com mais de 130 milhões de usuários (Hootsuite; We are social, 2018). Analisamos e comparamos os resultados obtidos através da imprensa e das redes sociais para discutir a evolução da comunicação científica e justificar o uso de ferramentas interativas para promover o acesso do público à informação técnica.

Nesse contexto, podemos observar então duas características na estratégia do Inmetro para essa divulgação, que, assim como na escala global, também era uma iniciativa transversal e envolvia – em diferentes graus - as áreas de Metrologia Científica, Comunicação Social, Metrologia Legal e o Centro de Capacitação:

- Usar a revisão como gancho estratégico para divulgar o Inmetro e o SI;
- *Marketing* direto - foco nos canais digitais, principalmente *site*, *Facebook* e *Instagram*.

Um entrave enfrentado foi o período eleitoral no Brasil - a Instrução Normativa 01/2018 (Brasil, 2018), da Secretaria de Comunicação Social do governo brasileiro, restringiu a divulgação de notícias e publicidades de órgãos e instituições federais entre 7 de julho e 28 de outubro de 2018, inclusive em seus próprios sites, redes sociais e outros canais digitais. Apesar

desse intervalo, as iniciativas do Inmetro mostraram-se eficientes, principalmente as divulgações na imprensa e pelas redes sociais. Tal feito é demonstrado pelos resultados expressivos - contabilizados por indicadores como reações virtuais, comentários e postagens compartilhadas.

O objetivo da análise a seguir é verificar a estratégia de disseminação de informações pelo Inmetro em sua principal rede social institucional, o *Facebook*, a respeito da revisão do SI, formalizada no dia 16 de novembro de 2018, durante a Conferência CGPM, na França; e investigar que aspectos dessas mensagens geraram maior repercussão em relação ao público, por meio de métodos qualitativos.

6.3 Resultados

Após a leitura de todas as publicações da página do Inmetro no *Facebook* (total de 203 *posts*, entre 1.º de janeiro de 2018 e 8 de julho de 2019), foram selecionados para análise mais aprofundada 29 *posts* que correspondiam aos critérios acima delimitados, o que corresponde a aproximadamente 6% do total [anexo 2].

As publicações foram divididas nas seguintes categorias [tabela 2]: eventos; ações associadas a campanhas mundiais; efemérides; compartilhamento de outro Instituto Nacional de Metrologia (INM) ou imprensa; humor. Esses 29 *posts* geraram 4.649 reações, entre “gostei”, “amei”, “espantado” ou “com raiva”, sendo a grande maioria (3.157 ou aproximadamente 68%) de “gostei”, e se excluirmos a expressão de raiva (apenas uma interação), temos 99,9% de reações positivas.

Outro dado que reforça a intenção de multiplicação dessas informações é o número de compartilhamentos dos *posts* (1.752). Os comentários totalizaram 113, a maioria (29, ou 25,66%) de indicações para que outras pessoas lessem a postagem. Destaque ainda para os comentários considerados positivos (20, ou 17,7%) e de parabéns ao Inmetro (12 ou 10%). Vale ressaltar, finalmente, as mensagens de respostas aos comentários iniciais, seja para responder dúvidas e sugestões, seja para repercutir marcações nas mensagens iniciais, totalizando o número de 39 por todos os *posts*. Apenas para referência, podemos dividir os comentários nas seguintes categorias [tabela 3]:

Tabela 2: Categorização dos posts e engajamento em cada categoria

Categoria	Ocorrências	Engajamento total
Campanha Mundial BIPM	10	642,5
Campanha Mundial BIPM + evento	2	114,75
Compartilhamento de outro INM / imprensa	3	172,5
Efemérides	7	515,75
Eventos	7	386,25
Total	29	2123 pts

Tabela 3: Categorização de comentários

Resposta a outros comentários	39
Positivos	20
Pergunta	5
Parabéns	12
Neutros	4
Marcações	29
Humor	1
Correção	2
Comentários no post errado	1
TOTAL (comentários)	113

Alguns exemplos de comentários:

“Se já estava difícil perder peso antes, imagine agora... rs”

“Parabéns @naldo, bons profissionais merecem comemorar! 🎉”

“Oi, minha linda, parabéns pelo seu dia. Fico imensamente feliz de ver a grande profissional que você é, muito competente, ética e capacitada.”

“0 kg não vai ser mais um kilo, isso? 😊”

“@Desirée 🤔, partiu Versalhes?”

O *post* que mais gerou engajamento (161,5 pontos), por exemplo, foi o de 5 de abril de 2019, chamando a atenção para o fato de que a revisão entraria em vigor em 20 de maio do mesmo ano. Podemos notar a simplicidade da arte [figura 40], apenas com a identidade visual da revisão, um círculo em cores formado pelos símbolos das unidades do SI. Chamam a atenção o grande número de *likes* (231) e compartilhamentos (96).



Figura 34: *Post* com maior repercussão durante a campanha, chamando a atenção para a proximidade da efetivação da Revisão do SI

Por outro lado, o *post* com menor engajamento (0,6) foi o compartilhamento de uma publicação do Instituto de Metrologia dos Estados Unidos (NIST) [figura 41]. Ele obteve apenas 21 *likes*, três compartilhamentos e nenhum comentário. Uma hipótese para o baixo engajamento pode ser o fato de o texto e o conteúdo da figura estarem em inglês, o que limita a compreensão pelo público médio brasileiro.

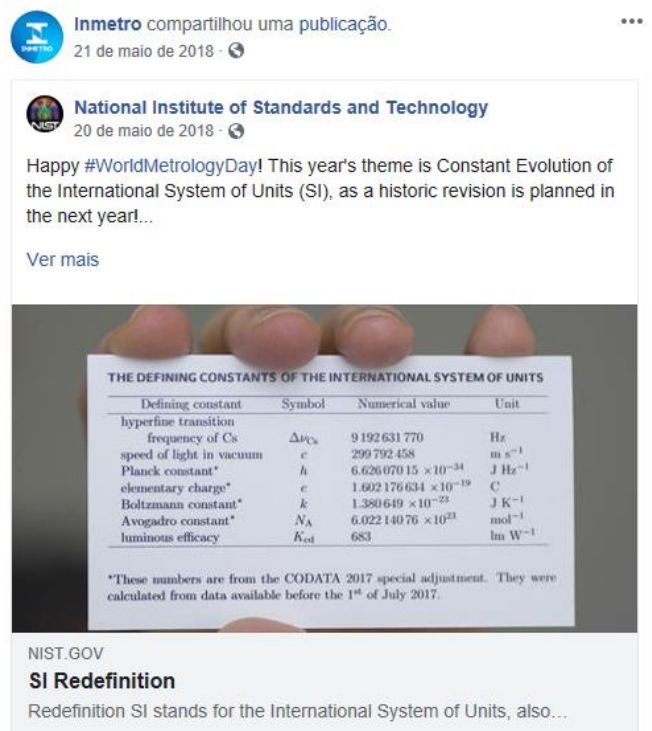


Figura 35: Post com menor engajamento na página do Inmetro

6.4 Discussão

Com base nos resultados apresentados, nota-se a emergente importância das redes sociais como canal de comunicação. Nesse ambiente, temos um ponto de encontro entre gêneros, classes sociais, graus de instrução e idade. Esse público não apenas acessa os conteúdos para obter informações, mas também para reagir, comentar e compartilhar. Nessa campanha, a Metrologia, em especial o Inmetro, adentrou até o então inexplorado território dos *netizens*, ou os cidadãos da internet (Hauben & Hauben, 1998). No caso do Inmetro, especificamente, esse acesso à audiência de modo independente das limitações geográficas, de negociações com a imprensa ou gastos em publicidade foi extremamente benéfico, vista a extensão territorial brasileira.

O contexto de constante crescimento do uso da internet como fonte de informação pela população, constatado na pesquisa “Percepção pública da ciência e tecnologia” (CGEE, 2019), certamente colaborou para o sucesso dessa empreitada. No ano da campanha, era baixo conhecimento da população em relação à ciência no País, contanto, mais do que a maioria (62%) da população afirmava acessar as redes sociais (Hootsuite e We are Social, 2018). Coincidentemente, o mesmo percentual de entrevistados (62%), na pesquisa *Percepção pública da ciência e tecnologia* (CGEE, 2019) se declarava interessado ou muito interessado em algum assunto relacionado a Ciência e Tecnologia. Apesar desse interesse, 90% dos brasileiros

alegavam não se lembrar ou não saber apontar um cientista do país e 88% não se lembram ou não sabem indicar instituição do setor (CGEE, 2019).

Dito isso, o desafio de comunicar ciências ainda é gigantesco, na mesma medida em que o campo para esse tipo de estratégia mostra-se bastante promissor. Ainda não há dados posteriores ao fim da campanha e nem direcionados para o campo da Metrologia. Do ponto de vista dos pesquisadores e instituições científicas, o *feedback* do público recebido através do engajamento nos *posts* e comentários, é de extrema valia, de modo a perceberem as necessidades deste e, assim, enriquecerem a sua agenda de pesquisas, incorporando os esforços de personalização demandados por essa rede. Ao descrever esse novo tipo de aproximação e colaboração entre instituições e “clientes”, Prahalad e Krishnan (2008) cunharam o termo “cocriação” e Kotler, Kartajaya e Setiawan (2010) não só acreditam na extensão dessa abordagem a outros setores, como que as empresas ou instituições devem tirar vantagens desse processo. Essa visão também vai ao encontro de J. Paul Peter & Jerry C. Olson (1983) que, ainda na década de 80, já argumentavam que, para que teorias científicas alcançassem um nível adequado de adoção, os cientistas deveriam (pelo menos implicitamente) desenvolver e executar uma estratégia de *marketing* para promovê-las. Como ferramenta para sanar essa lacuna entre a ciência e o público, as ferramentas de comunicação, divulgação e *marketing* científico auxiliam na democratização do acesso ao conhecimento científico, ao incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida e seu trabalho (Bueno, 2010). Sabemos ainda que, quando os cientistas conseguem se comunicar efetivamente, além de seus pares, para públicos mais amplos e não-cientistas, “ele cria apoio para a ciência, promove a compreensão de sua relevância para a sociedade e encoraja tomadas de decisões mais informadas em todos os níveis, do governo às comunidades e aos indivíduo” (Feliú-Mójer, 2015). Também poderia, segundo a autora, tornar a ciência acessível a públicos que tradicionalmente foram excluídos do processo da ciência, tornando-a mais diversificada e inclusiva.

Nesse ponto, não há como não citar estratégias cada vez mais incorporadas às peças de comunicação atualmente. O “discurso de elevador” propagado por Levitt (1975) e reiterado por Kuchner (2012), no qual o cientista deveria treinar para saber explicar seu projeto de um modo simples e em duas ou três frases (*pitches*), caso encontrasse um potencial financiador ou empregador num elevador durante um congresso. O elevador, hoje, pode ser o perfil ou página nas redes sociais, caracterizadas pela publicação de mensagens curtas, com *links* e imagens – eu uma audiência interativa, porém pouco paciente.

Além disso, com a técnica do *storytelling*, a proximidade entre instituições, cientistas e o público é potencializada. Ela foi utilizada nos exemplos citados da NASA, do CERN e na campanha de promoção do SI – incorporada à narrativa dos textos, vídeos e postagens.

Krakow, Yale, Jensen, Carcioppolo, & Ratcliff, (2018) defendem a hipótese de que as histórias teriam o poder de contornar nossos mecanismos naturais de resistência e poderiam levar as pessoas a darem ao emissor o benefício da dúvida, ou a aceitar passivamente o ponto de vista do orador. Na mesma linha, Brossard (2013), retrata um cenário atual no qual cientistas mais jovens, por sua vez, apoiam a comunicação direta com públicos “leigos” não especializados, podendo, inclusive, discutir descobertas científicas fora de suas esferas específicas *on-line*, sem qualquer intermediário. Dessa forma, a audiência pode participar ativamente da produção de conteúdo de comunicação científica, criando e postando vídeos ou postagens de blog, ou simplesmente comentando um item *on-line*, deixando de ser apenas espectador passivo para atuar ativamente nesse processo. Isso não lembra iniciativas relatadas como os embaixadores do SI, os vídeos de YouTube e encontros como o *Pint of Science*, nos quais se discute ciência em bares?

Dessa forma, tais recursos devem ser considerados em estratégias de Comunicação e *Marketing Científico*, principalmente quando se tem em vista atingir um público mais jovem ou não tão presente nas mídias tradicionais, como rádio, TV, jornais e magazines. Esse público – bastante exigente - é atendido e engajado por meio de um esforço de divulgação de conteúdos científicos em canais diversos e inclusivos.

Finalmente, cabe ressaltar a relevância da utilização de formatos e linguagens amigáveis, para que o processo de comunicação seja realizado de forma eficiente e a mensagem seja completamente compreendida pelo receptor (público). Essas mensagens, simples, curtas e diretas, utilizando recursos de imagens e vídeos, atraem e informam o público – e asseguram, por sua vez, o acesso a recursos diretamente da fonte de conhecimento. Dessa forma, é estabelecida uma comunicação ágil, direta e sem ruídos, beneficiando as instituições e a audiência.

Para o *marketing 4.0* de Kotler e colaboradores (2016), essa última (por enquanto) era do *marketing* consolidada o conceito de confiança “horizontal”: no passado, os consumidores eram facilmente influenciados por campanhas de *marketing* e também buscavam e ouviam autoridades e especialistas. Entretanto, hoje, a maioria dos consumidores acreditaria mais no fator social (recomendações e opiniões de amigos, família, seguidores do *Facebook* e do *Twitter*) do que nas comunicações de *marketing* tradicional. A internet, sobretudo as mídias sociais, facilitou essa grande mudança, fornecendo as plataformas e as ferramentas. E a tendência é que continue e, em breve, praticamente todos no planeta estarão conectados.

7. Conclusão

Atualmente, não podemos pensar em novas tecnologias que não tenham, em seu cerne, a necessidade de medições cada vez mais precisas – especialmente em áreas estratégicas como comunicações, medicina, combustíveis, segurança, etc..

No caso específico da Metrologia, temos uma ciência prioritariamente associada à atividade industrial e laboratorial e, por isso, ainda pouco conhecida do grande público. A necessidade de se divulgar de forma mais efetiva sua relevância para a sociedade e estabelecer uma “cultura metrológica” ficou especialmente em evidência na ocasião da campanha de promoção do Sistema Internacional de unidades (SI).

Ao se levar em consideração que, no caso da Metrologia, uma parte importante dessa produção de conhecimento científico é realizada além das universidades, em instituições técnico-científicas, é cada vez mais coerente que esses institutos pensem significativamente também em formas de disseminar esses conhecimentos e realizações.

Inicialmente, pensou-se na presente tese como uma revisão conceitual ligando a Comunicação Científica e a Metrologia, abordando o processo de comunicação de um (ou alguns) institutos, o que por si só já seria um bom desafio a se empreender. Porém, o desenrolar da pesquisa apresentou novas oportunidades de nos aprofundarmos neste processo e ir além do estudo teórico de tais ciências e suas relações, nos levando a conjugar a parte prática da divulgação em Metrologia, numa época de importante acontecimento científico, com profundas raízes históricas, como foi a revisão do Sistema Internacional de unidades. Esta opção justificou-se na medida em que os institutos de Metrologia internacionais tiveram uma participação muito ativa neste processo, tanto pelo seu contributo científico, como pelo empenho da divulgação deste importante acontecimento. Pode dizer-se que foi desenhada uma estratégia de o divulgar junto do público em geral, no preciso momento em que o facto histórico estava a acontecer. Esse projeto, tão inédito quanto interessante, mostrou-se um desafio tão grande quanto a distância Brasil-Portugal. Por isso, espera-se que algumas das conclusões descritas neste estudo sejam um ponto de reflexão a ser considerado ao se pautar políticas e estratégias de divulgação não só na Metrologia, como nas ciências em geral, beneficiando instituições e profissionais.

Para melhor desenvolvimento da pesquisa, a primeira necessidade identificada foi realizar uma revisão da literatura existente sobre a Metrologia e sua história, apresentando a ciência, menos popular do que as tradicionais como Física, Química e Matemática, e muito confundida com

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

a meteorologia (ciência que estuda as condições e o comportamento físico da atmosfera)⁸⁰. Por isso, acreditamos na importância, ao longo deste estudo, de esclarecer a origem do uso dos pesos e medidas, cujos indícios foram identificados em tempos remotos e diversas regiões do globo; sua importância nas transações comerciais e o impulso que causou para a padronização e institucionalização experienciada principalmente com a Revolução Francesa; a evolução científica na definição do metro e do quilograma, culminando na Conferência do Metro; e a estrutura metrológica que surgiu com a criação do BIPM e os primeiros institutos, assim como a cadeia de rastreabilidade metrológica e o SI. Foi necessário criar também uma linha do tempo da Metrologia do Brasil, destacando a presente herança portuguesa em nossos processos.

Ao investigarmos a evolução histórica dos conceitos de divulgação científica e comunicação científica – e correlatos, até chegar ao mais recente, o *marketing* científico, buscávamos relacionar essa evolução ao surgimento de novas demandas e ferramentas tecnológicas, como a imprensa, a televisão e, mais recentemente, a internet e as redes sociais.

Nesse aspecto, foi realizada uma necessária revisão e atualização histórica do tema, indo desde o século XVII com os *Philosophical Transactions* da Royal Society e o *Journal des Sçavans*, na França, até as novas tecnologias de comunicação e informação. Além disso, conceitos como os de divulgação científica e comunicação científica foram clarificados, assim como foram introduzidos os valores ligados ao *marketing*, apresentando casos e instituições pioneiras no *marketing* científico como a NASA e o CERN. Um ponto de originalidade e interesse da pesquisa mora no relacionamento dessas táticas de *marketing* com a disseminação da metrologia (mesmo que de maneira mais tímida).

Na recente campanha de promoção do Sistema Internacional de Unidades (SI), iniciada em 2018, fez-se a oportunidade e a necessidade uma análise conceitual e histórica a respeito das medições e sua divulgação, notadamente na Europa ocidental e no Brasil – onde estão os institutos escolhidos para análise.

Olhando pela lente da História das Ciências e da Comunicação, ressalta-se a originalidade das descrições aqui traçadas, como um todo e, especialmente, em língua portuguesa. Pode-se justificar essa realidade pela decisão de acompanhar em tempo real uma campanha que se iniciou após a aprovação do projeto anterior de pesquisa, e por não ser possível identificar análise anterior semelhante, até então, no universo metrológico. A decisão, junto ao orientador,

80

Disponível

em:

http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=tempo_clima. Acessado em 8/7/2020.

de modificar o projeto para acompanhar a “história viva” e imprevisível, apesar de ousada, revelou-se acertada.

Ao analisarmos como institutos com históricos e estruturas distintas se prepararam e têm atuado junto ao desafio de se comunicar com seus *stakeholders* (público interno e sociedade), experimentamos diferentes recepções e níveis de acesso às informações e personagens. Os dados referentes ao processo de comunicação e seus resultados são considerados estratégicos, geralmente ligados à alta gestão dos Institutos.

O ponto central desta pesquisa encontra-se no estudo de caso apresentado (capítulos 4, 5 e 6) – nele, analisamos a atuação de quatro institutos nacionais de Metrologia, responsáveis pela disseminação da cultura metrológica e das informações acerca das unidades de medidas: O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), o Instituto Português da Qualidade (IPQ) de Portugal; o *National Physics Laboratory* (NPL), do Reino Unido; e o *Physikalisch-Technische Bundesanstalt* (PTB), da Alemanha. Havíamos cogitado acrescentar o instituto norte-americano *National Institute of Standards and Technology* (Nist), porém optamos por não fazê-lo por apresentar características geográficas e de acesso a informações estratégicas mais restritas, o que prejudicaria o trabalho e as comparações com o grupo.

Tendo isso em conta, fez-se essencial contextualizar como esses institutos surgiram, principalmente nos aspectos econômicos e históricos, assim como as relações estabelecidas com o Inmetro, ponto focal desse estudo. Cabe ressaltar que todos, em maior e ou menor grau, relacionam-se com entre si (via BIPM), ou com o Inmetro, via laços históricos ou projetos futuros.

Nesse ponto, foi de extrema importância a possibilidade de visitar esses institutos (alguns) mais de uma vez. Dessa forma, além de podermos contactar diretamente com responsáveis pela estratégia de comunicação e divulgação, conseguimos ter acesso a fontes documentais primárias, algumas nunca digitalizadas ou utilizadas academicamente, como as trocas de correspondências entre o PTB e os órgão de pesos e medidas brasileiros que antecederam o Inmetro. Igualmente tivemos acesso a documentos sobre aspectos históricos dos sistemas de pesos e medidas do Brasil e de Portugal e um conjunto de publicações do Inmetro das décadas de 70 e 80.

A segunda parte do estudo de caso teve como objetivo analisar o esforço conjunto desses mesmos institutos para divulgar a Redefinição do Sistema Internacional de Unidades (SI), com o mote da campanha coordenada pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas, do qual os institutos supracitados fazem parte do grupo de 59 membros. Mesmo para os institutos, a campanha configurava-se em uma nova forma de satisfazer seus interesses de divulgação, assim como as demandas externas por informação. As novas mídias, mais dinâmicas e diretas, trariam um público mais exigente e assertivo.

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Nesse sentido, fez-se investigar, identificar e relacionar características e melhores práticas comuns aos INM em comunicação científica, e quais as principais ferramentas que utilizam (e como). Damos destaque, no estudo, a ferramentas inicialmente atribuídas à área de *marketing*, em especial as redes sociais, nomeadamente o *Facebook*, ao analisar as postagens do Inmetro durante a referida campanha.

Uma conquista desta pesquisa foi, além de apresentar alguns exemplos práticos do uso de ferramentas de comunicações e *marketing* pelos institutos de metrologia escolhidos, analisar de forma crítica seus resultados. Para isso nos baseamos não apenas nos referenciais teóricos escolhidos, mas também contamos com o auxílio (luxuoso) dos responsáveis por seus processos de comunicação, que por meio de visitas, entrevistas e questionário, dividiram suas percepções com essa pesquisa.

Limitações

Uma primeira limitação para esse estudo foi a dificuldade de se encontrar documentos antigos sobre Metrologia e a sua organização no Brasil. Documentos oficiais e matérias de jornais, sob a tutela da Biblioteca Nacional do Brasil, têm acesso amigável e boa conservação, mas os documentos que estariam sob a responsabilidade de órgãos de governo, principalmente daqueles já extintos, se perderam com o tempo e as mudanças. Inclusive no Inmetro, que herdou as atribuições que já haviam passado por dois órgãos – Instituto Nacional de Tecnologia e Instituto Nacional de Pesos e Medidas - houve uma certa dificuldade de encontrar registros e documentos históricos, apesar dos esforços da funcionária do Acervo e da Biblioteca da Instituição.

Um exemplo que podemos destacar é a falta de registro de correspondências, visitas e recibos de interações entre os países. O problema foi contornado, em parte, com pesquisas externas e busca em arquivos dos órgãos parceiros, com destaque para o PTB, da Alemanha, onde foram encontrados registros de visitas e correspondências entre Brasil e Alemanha.

Da mesma forma, dada originalidade do tema, poucos registros foram encontrados sobre a comunicação em Metrologia nos países pesquisados, ficando os resultados restritos a notícias de jornais encontrados nos arquivos dos institutos e/ou de bibliotecas. Mesmo assim, tais notícias eram restritas à criação ou modificações nos órgãos de pesos e medidas ou às atividades de fiscalização, não ao aspecto científico da matéria. Quanto à Metrologia em si, também houve dificuldade de encontrar materiais que abordassem aspectos diversos à conceituação e ou às características e fórmulas ligadas às unidades do SI.

Avançando para as limitações enfrentadas durante a campanha de promoção do SI, vale salientar que, no principal ano de campanha (2018), as publicidades, incluindo postagens em redes sociais por parte de instituições de Governo estavam proibidas no Brasil de 7 de julho a **A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica**

28 de outubro. Tal fato se deu por conta do processo eleitoral para a escolha do Presidente da República para o período de 2019 a 2022, de acordo com a Instrução Normativa n.º 1, de 11 de abril de 2018 (Brasil, 2018). Dessa forma, perdeu-se três meses de campanha *online*, podendo retomá-la apenas quase que em seu fim, visto que a reunião formalizadora da Redefinição do SI aconteceu na Conferência Geral de Pesos e Medidas, em 16 de novembro de 2018.

Além disso, a distância entre o Brasil e o BIPM, na França, e os locais de reunião decididos para os *workshops* do Euramet, somados à severa restrição orçamentária vivenciada pelos órgãos e institutos federais do Brasil, nos últimos anos, impediram a participação da servidora responsável por tal projeto em pelo menos uma reunião internacional fundamental para a campanha, assim como a própria 26.^a Conferência Geral de Pesos e Medidas, que aconteceram na Europa. Tentou-se compensar a ausência com contactos por telefone e *e-mail*, além das visitas promovidas durante a pesquisa para esse doutoramento.

Finalmente, com o estudo de novas tendências de comunicação inspiradas no *marketing* apresentadas neste trabalho, assim como o advento, especialmente nas últimas décadas, de novas tecnologias de comunicação ligadas à internet e seus avanços, podemos dizer que há um leque de possibilidades para a comunicação em Institutos de Tecnologia – e notadamente de Metrologia.

Ao observar atentamente as técnicas utilizadas pelos Institutos Nacionais de Metrologia (INM) e suas estratégias para a campanha de promoção do SI, seguida pela avaliação das melhores técnicas e estratégias, junto com seus chefes de comunicação, conclui-se que todos os institutos utilizaram um *mix* de ferramentas de comunicação, cada uma delas focando em diferentes públicos e canais *online* e *offline*.

A divulgação via imprensa, via contato dos institutos com jornais, revistas e *websites*, foi citada por todos os Institutos como uma ferramenta importante, seguida pela organização de visitas e eventos para a divulgação do SI. Um exemplo de evento são as atividades do Dia Mundial da Metrologia, comemorado em 20 de maio. O uso de redes sociais também foi destacado, como foco nos canais mais populares como *Facebook* e *Youtube* e uso de linguagem mais amigável, informal e interativa.

Um conceito citado nas respostas dos INM e que condiz com as orientações do BIPM e com a linguagem utilizada pelo *marketing* é o de *edutainment*, que mistura educação e entretenimento. Levando-se em conta que linguagem científica é tradicionalmente mais técnica e complexa, essa nova “roupagem” a ajudaria a se aproximar de novos públicos e pavimentar a sonhada disseminação da “cultura metrológica”.

Levando em consideração que, há apenas uma década, os canais digitais não eram tão relevantes e a comunicação era feita apenas via periódicos científicos e imprensa, pode-se

aferir que essa diversificação de canais e mídias tende a se consolidar e se expandir dentro dos recursos de comunicação existentes e nos que hão de surgir. As mudanças cada vez mais rápidas serão o “novo normal”.

Recomendações finais

- Dado o excelente resultado do GT de promoção do SI, o que foi explicitado pela secretaria do grupo via *e-mail* aos participantes, recomenda-se que o grupo de trabalho de promoção do SI seja transformado em um grupo de trabalho permanente de promoção da Metrologia, com o pactuamento anual – ao menos – de planos de comunicação para os INM vinculados ao BIPM. Seria um importante fórum também para que os representantes dos institutos pudessem conversar e compartilhar desafios, propostas de soluções;
- Sendo a Metrologia um tema transversal a toda a sociedade, com uma história que transcende as fronteiras de cada país, justifica-se o aprofundamento da sua História com a contínua investigação de seu desenvolvimento e impacto social. A melhor consciência pública da importância das medidas e da quantificação em inúmeros aspectos da vida cotidiana deve assumir um papel de grande importância na literacia científica. Cumpra aos INM o importante papel de tornar esse conhecimento acessível a todos os cidadãos, recorrendo às mais modernas técnicas de comunicação de ciência. Neste aspecto reside a importância do *marketing* científico.
- No Inmetro, é recomendável a valorização cada vez maior da comunicação em ciências e o incentivo a iniciativas e grupos (formais) de disseminação nas áreas técnicas. Estes seriam alinhados com o planejamento estratégico e de comunicação institucional e do Governo Federal, com o apoio e treinamento de pesquisadores e técnicos para exercer a função de porta-vozes da cultura metrológica e do Instituto no que tange às descobertas e resultados da área.
- Outra recomendação seria a organização/digitalização de seu acervo documental e fotográfico, disponibilizando-o mais facilmente para consulta e, quiçá, o acesso via internet. Além deste aspecto, esta medida revela-se de crucial importância para a preservação de um patrimônio histórico que pertence a toda a Humanidade. O ato de medir é intemporal, abrange todas as nações, e constitui um elo de ligação entre o passado e o presente, projetando-se para o futuro.

Com base nos resultados apresentados, fica clara a importância, na atualidade, de um esforço de divulgação de conteúdos científicos em canais diversos e inclusivos, como as redes sociais, que têm se consolidado como ponto de encontro das mais diversas faixas de audiência, de

ambos os gêneros, classes sociais, graus de instrução e idade. No Brasil, especialmente, onde mais do que a maioria (62%) da população acessa as redes sociais e utilizam canais digitais, o campo para esse tipo de abordagem mostra-se bastante promissor.

Além disso, é de extrema importância a utilização de formatos e linguagens amigáveis, que atraiam e informem o público – que asseguram, por sua vez, o acesso a recursos diretamente da fonte de conhecimento. Para os pesquisadores e instituições científicas esse *feedback* do público, através do engajamento, é de extrema valia, de modo a avaliarem as necessidades deste e, assim, enriquecerem a sua agenda de pesquisas, incorporando os esforços de personalização demandados por essa rede.

Além dos meios tradicionais impressos como jornais e revistas, e depois a TV, a comunicação científica passou a conquistar outros territórios digitais, como a internet. Se, antes, sua divulgação estava restrita à localização geográfica dos institutos e universidades, o que dificultava inclusive a troca direta com o público, hoje, produtos e serviços estão disponíveis a um clique de distância. No caso da promoção do SI, o produto é conhecimento, autonomia, confiabilidade e, para acessá-lo, o “consumidor” só necessita empregar sua atenção e tempo. Apresentados todos esses aspectos, esperamos ter lançado luz e apresentado algumas soluções para uma área científica específica e ainda pouco explorada, apesar de interessante e coerente com os avanços tecnológicos da atualidade. Julgamos que as referências teóricas e boas práticas identificadas podem embasar instituições de ciência e tecnologia que enfrentam desafios parecidos em seus processos de comunicação – especialmente, mas não exclusivamente, as do campo da Metrologia.

Fica ainda a certeza de que a disseminação da cultura metrológica constitui um campo em aberto para estudos futuros – e a criação dessa rede para a divulgação do SI pavimentou o caminho para que os institutos realizem mais projetos de divulgação em conjunto e os seus pesquisadores possam explorar mais de suas faces.

8. Bibliografia

- Aksakal, N. (2015). Theoretical View to The Approach of The Edutainment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 1232–1239. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.081>
- Alder; Ken. (2002). *The Measure of All Things - The Seven-Year Odyssey and Hidden Error That Transformed the World*. New York: The Free Press.
- Barata, Germana, Caldas, G., & Gascoine, T. (2018). Brazilian science communication research: national and international contributions. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Vol. 90, pp. 2523–2542. Scielo.
- Bardin, L. (2016). Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70. *São Paulo: Edições 70*. Obtido de <https://madmunifacs.files.wordpress.com/2016/08/anc3a1lise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf>
- Barnett, M. L., & Pollock, T. G. (2012). *The Oxford Handbook of Corporate Reputation*. Em *Oxford Handbooks in Business and Management*. OUP Oxford.
- Biancovilli, P. (2017). *Facebook e câncer: buscando ferramentas para uma comunicação mais eficiente*. UFRJ.
- Biancovilli, P., & Jurberg, C. (2018). How to Optimize Health Messages About Cancer on Facebook: Mixed-Methods Study. *JMIR Cancer*, 4(2), e11073. <https://doi.org/10.2196/11073>
- Boltanski, L., Chiapello, È., & Benedetti, I. C. (2009). *O novo espírito do capitalismo*. WMF Martins Fontes.
- Bourdieu, P. (2003). Os usos sociais da ciência. Em *Os usos sociais da ciência*. São Paulo: Unesp.
- Bowler, P. J. (2009). *Evolution: The History of an Idea, 25th Anniversary Edition, With a New Preface*. Obtido de <https://books.google.com.br/books?id=kXeLPwAACAAJ>
- Brasil. Ministério da Indústria Comércio Exterior e Serviços. *Portaria nº2, de 4 de janeiro de 2017*. (2017).
- Brasil. Ministério da Indústria e Comércio. (1967). *Relatório Anual*. Brasília.
- Brasil. *Constituição Política do Império do Brasil*. , (1824).
- Brasil. (2018). Instrução Normativa nº 1, de 11 de abril de 2018 (Secom). *Diário Oficial da União*, pp. 3, seção 1.
- Brasil - Diário Oficial da União. *Portaria n 107, de 28 de fevereiro de 1992*. , (1992).
- Briggs, A., & Burke, P. (2002). *A Social History of the Media: From Gutenberg to the Internet*. New Jersey: Wiley.

- Brossard, D. (2013). New media landscapes and the science information consumer. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(Supplement_3), 14096–14101. <https://doi.org/10.1073/pnas.1212744110>
- Bueno, W. C. (2010). Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. *Informação & Informação*, 15(supl), 1–12. <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15nesp.p1>
- Bueno, W. da C. (1985). Jornalismo científico: conceito e funções. *Ciência e Cultura*, 37.
- Burkett, W., & Trânsito, A. (1990). *Jornalismo científico: como escrever sobre ciência, medicina e alta tecnologia para os meios de comunicação*. Forense Universitária.
- Campos, F. B. de. (1952). Padrões públicos de medir no Brasil. *Boletim IPT*, 45.
- Castelfranchi, Y., Vilela, E. M., Lima, L. B. de, Moreira, I. de C., & Massarani, L. (2013). As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o ‘paradoxo’ da relação entre informação e atitudes. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 20, 1163–1183.
- Castells, M. (1999). *A sociedade em rede* (v. 1). Em “A” era da informação : economia, sociedade e cultura (v. 1). São Paulo - SP: Paz e Terra.
- Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). (2019). *Percepção Pública da C&T no Brasil – 2019 - Resumo Executivo*. Obtido de https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/CGEE_resumoexecutivo_Percepcao_pub_CT.pdf
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255–265. <https://doi.org/10.1002/sce.3730670213>
- Chichilnisky, G. (1998). The knowledge revolution, Acessado em 10/09/2018. *The Journal of International Trade and Economic Development* 7:1, 39–54. Obtido de https://mp.ra.uni-muenchen.de/8891/1/MPRA_paper_8891.pdf
- CIPM. (2016). *Structure and Composition of the Task group for the promotion of the new SI under the auspices of the CIPM*. Sèvres.
- CIPM. *Task Group for the promotion of the new SI under the auspices of the CIPM Terms of Reference*. , (2017).
- Clémenceau, E. (1909). *Le service des poids et mesures en France a travers les siecles*. Saint-Marcellin (Isère): Ateliers Graphiques du sud-est.
- Coimbra, J. B. de A. (1866). *Noções sobre o systema métrico decimal*. Rio de Janeiro: Typografia da Imprensa Nacional.
- Collins, K., Shiffman, D., & Rock, J. (2016). How are scientists using social media in the workplace? *PLoS ONE*, 11(10), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162680>
- Conselho Nacional de Metrologia. *Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2003-2007*. , (2007).
- Crease, R. P. (2013). *A medida do mundo: A busca por um sistema universal de pesos e medidas*. Rio de Janeiro: Zahar.
- Davis, M. M., Chase, R. B., & Aquilano, N. J. (2001). *Fundamentos Da Administracao Da Producao*. Porto Alegre: Bookman.

- de Azevedo Fortes, M. (2017). *Primeiro tratado de engenharia: O engenheiro português (Tomo segundo)* (D. R. Martins, Ed.). Lisboa: Círculo de Leitores.
- de Lavoisier, A. L., & de Morveau, L. B. G. (1792). *Annales de chimie ou Recueil de mémoires concernant la chimie et les arts qui en dépendent*. chez Joseph de Boffe.
- de Oliveira, F. (2014). *Jornalismo Científico*. São Paulo: Editora Contexto.
- Débarbat, S., & Ten, A. E. (1993). *Mètre et système métrique*. Observatoire de Paris.
- Deiss, R., Henneberry, R., & Batista, S. (2019). *Marketing Digital: Para Leigos*. Rio de Janeiro: Alta Books.
- Desrosiers, M., Field, B., Ott, W., & Watters, R. (1998). *International Benchmark Study: Study process and findings*. Washington: U.S. Department of Commerce.
- Dias, J. L. de M. (1998). *Medida, normalização e qualidade: aspectos da história da metrologia no Brasil*. Rio de Janeiro: Inmetro.
- Elenice de Souza Lodron Zuin. (2017). José Joaquim D'Avila: pela defesa de um novo sistema de pesos e medidas no Brasil no século XIX? *Educação Matemática Pesquisa: Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática*, 19(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.23925//1983-3156.2017v19i2p187-210>
- Encyclopædia Britannica. (2019). Facebook. Obtido 20 de Agosto de 2019, de Encyclopædia Britannica website: <https://academic-eb-britannica.ez306.periodicos.capes.gov.br/levels/collegiate/article/Facebook/438596>
- Erdmessung., I., & Förster, W. J. (1867). *Compte-rendu de la Conférence géodésique internationale réunie à Berlin du 15-22 octobre 1864* (p. 4 p.). p. 4 p. Obtido de file://catalog.hathitrust.org/Record/001476370
- Facebook. (2019). *Facebook Q4 2018 Results*. Obtido de https://s21.q4cdn.com/399680738/files/doc_financials/2018/Q4/Q4-2018-Earnings-Presentation.pdf
- Feliú-Mójer, M. I. (2015). Effective Communication , Better Science. *February 24, 2015*. Obtido de <https://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/effective-communication-better-science/>
- Filho, A. L. da C., Nogueira, R. P., & Lourenço-Japor, I. (1972). *Projeto Criptônio*. Rio de Janeiro: INPM.
- Fortes, M. de A., & Martins, D. R. (2017). *Primeiro tratado de engenharia: O engenheiro português (Tomo segundo)*. Em *Obras pioneiras da cultura portuguesa*. Lisboa: Círculo de Leitores.
- France. Commission temporaire des poids & mesures républicaines. (1793). *Instruction sur les mesures déduites de la grandeur de la terre : uniformes pour toute la République, et sur les calculs relatifs a leur division décimale* (A. Macon, Ed.). Paris: De l'Imprimerie de Saphoux.
- France. Ministère des affaires étrangères. (1875). *Documents Diplomatiques de La Conference du Mètre*. Paris: Imprimerie Nationale.

- France. Ministère des affaires étrangères. (1889). *Première Conférence Générale des Poids et Mesures - CGPM*. Paris.
- Gibbons, M., Trow, M., Scott, P., Schwartzman, S., Nowotny, H., & Limoges, C. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London, Thousand Oaks, New Delhi: Sage.
- Gleiser, M. (2012). Encontrado o bóson de Deus. *Folha de S. Paulo*. Obtido de <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/saudeciencia/53306-encontrado-o-boson-de-deus.shtml>
- Gonzaga, L. L., Ricardo, J., Silveira, A., & Lannes, D. (2017). Ciência fora dos muros da universidade: o caso do Pint of science na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência e Cultura*, 69(3), 56–59.
- Gradim, A., & Morais, R. (2016). *Anões aos ombros de gigantes: desafios contemporâneos na comunicação de ciência*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Granjeiro, J. M., Medeiros, M., & Barcinski, M. A. (sem data). Metrologia Aplicada às Ciências da Vida: Desafios da biometrologia na Era Biotecnológica. Obtido de <https://revistaanalytica.com.br/metrologia-aplicada-as-ciencias-da-vida-desafios-da-biometrologia-na-era-biotecnologica/>
- Hauben, M., & Hauben, R. (1998). Netizens: On the History and Impact of Usenet and the Internet. *First Monday*, 3(7). <https://doi.org/10.5210/fm.v3i7.605>
- Hootsuite; We are social. (2018). *Digital in 2018: The Americas - Regional digital trends report on North, Central and South America*. Obtido de <http://bit.ly/GD2018GO>
- Hootsuite, & We are social. (2018). *Digital in 2018: essential insights into internet, social media, mobile and e-commerce use around the world*. Obtido de <https://digitalreport.wearesocial.com/>
- Hwong, Y.-L., Oliver, C., Van Kranendonk, M., Sammut, C., & Seroussi, Y. (2017). What makes you tick? The psychology of social media engagement in space science communication. *Computers in Human Behavior*, 68, 480–492. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.068>
- IBGE. (2018). Estimativas de População dos municípios para 2018. Obtido de Agência de Notícias website: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/22374-ibge-divulga-as-estimativas-de-populacao-dos-municipios-para-2018>
- Inmetro. (2012). *Relatório de Atividades 2009-2011*. Obtido de <http://www4.inmetro.gov.br/sites/default/files/media/file/relatorio-de-atividades-2009-2011.pdf>
- Inmetro. (2017). *Carta de Serviços ao usuário Inmetro.pdf*. Duque de Caixas.
- Inmetro. (2018a). Conmetro. Obtido em 2 de Julho de 2019, de <http://www4.inmetro.gov.br/acesso-a-informacao/participacao-social/conmetro>
- Inmetro. (2018b). *Inmetro - Relatório anual 2017*. Rio de Janeiro.
- Inmetro. (2018c). Redefinição do Si. Obtido em 21 de Maio de 2019, de http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/Redefinicao_do_SI.asp
- Inmetro. (2018d). *Relatório de Gestão do Exercício de 2017 (Inmetro)*.

- Inmetro. (2018e). Sinmetro. Obtido de <http://www4.inmetro.gov.br/acesso-a-informacao/participacao-social/sinmetro>
- Inmetro, & IPQ. (2012). *Vocabulário Internacional de Metrologia - VIM*. (1ª Edição), 93. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Inocência, M. C., & Braga, R. S. (2013). Mudanças no pensamento do marketing? duas grandes influências dos meios de comunicação. *Caderno Profissional de Marketing - UNIMEP*, 1(2). Obtido de <https://doaj.org/article/189db7b54503421a9a594ec4b8a50504>
- Instituto Ciência Hoje. (sem data). Ciência Hoje - História. Obtido de Ciência Hoje Online website: <http://cienciahoje.org.br/instituto/historia/>
- Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e Tecnologia (INCT-CPCT). (2019). *O que os jovens brasileiros pensam da Ciência e da Tecnologia? - Resumo executivo*. Rio de Janeiro.
- Instituto Português da Qualidade (IPQ). (1990). *Pesos e medidas em Portugal : catálogo - Exposição Nacional de Metrologia* (Portugal, Ed.). Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Científica.
- Instituto Português da Qualidade (IPQ). (2008, Setembro). *Boletim informativo mensal Espaço Q*. Obtido de http://www1.ipq.pt/pt/site/espacoq/testes/novo_espacoq/newsletter/pdf/espacoq036.pdf
- Jonassen, D. H. (2003). Designing Research-Based Instruction for Story Problems. *Educational Psychology Review*, 15(3), 267–296. <https://doi.org/10.1023/A:1024648217919>
- Jourdan, L. (2002). *La grande métrication*. Nice: France Europe éditions.
- Journal of Weights and Measures. (1908). *Journal of Weights and Measures*.
- Jurberg, C. (2001). *Ciência na TV um erro histórico*. Campo Grande - MS: Intercom.
- Kempe, D., Kleinberg, J., & Tardos, É. (2005). *Influential Nodes in a Diffusion Model for Social Networks BT - Automata, Languages and Programming* (L. Caires, G. F. Italiano, L. Monteiro, C. Palamidessi, & M. Yung, Eds.). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Kirkpatrick, D. (2011). *O efeito Facebook*. Rio de Janeiro: Intrínseca.
- Klein, H. A. (2012). *The Science of Measurement: A Historical Survey*. Em *Dover Books on Mathematics*. Dover Publications.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2010). *Marketing 3.0*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2016). *Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital*. Em *Marketing 4.0: Moving from Traditional to Digital*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Krakov, M. M., Yale, R. N., Jensen, J. D., Carcioppolo, N., & Ratcliff, C. L. (2018). Comparing Mediation Pathways for Narrative- and Argument-Based Messages: Believability, Counterarguing, and Emotional Reaction†. *Human Communication Research*, 44(3), 299–321. <https://doi.org/10.1093/hcr/hqy002>

- Krause, R. J., & Rucker, D. D. (2019). Strategic Storytelling: When Narratives Help Versus Hurt the Persuasive Power of Facts. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 0(0), 0146167219853845. <https://doi.org/10.1177/0146167219853845>
- Krishnan, C.K.; Prahalad, M. S. (2008). *The New Age of Innovation*. New York: McGraw-Hill.
- Kuchner, M. C. (2012). *Marketing for Science – how to shine in tough times*. Washington DC: Island Press.
- Kula, W. (1986). *Measures and Men*. New Jersey: Princeton University Press.
- La Condamine, C.-M. de. (1745). *Relation abrégée d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale* (V. de N. Pissot, Ed.). Obtido de <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k1051316r>
- Lannes, D., Flavoni, L., & de Meis, L. (2010). The concept of science among children of different ages and cultures. *Biochemical Education*, 26, 199–204. [https://doi.org/10.1016/S0307-4412\(98\)00083-1](https://doi.org/10.1016/S0307-4412(98)00083-1)
- Levitt, T. (1975). Marketing myopia. *Harvard Business Review*, Vol. 53, pp. 26–41. Obtido de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=3867290&site=eds-live>
- Levy, P. (2010). *Cibercultura*. Em *Coleção Trans*. São Paulo: Editora 34.
- Lewenstein, B. V. (1987). Was There Really a Popular Science «Boom»? *Science, Technology, & Human Values*, 12(2), 29–41. Obtido de <http://www.jstor.org/stable/689653>
- Lima, V. de O. (2012). Revoltas dos Quebra-Quilos. Levantes contra a imposição do Sistema Métrico Decimal. *Anais do XV Encontro Regional de História da Anpuh-Rio*.
- Longnon, J. (1965). Le Troisième centenaire du Journal des Savants. *Journal des savants*, 1(1), 7–14. <https://doi.org/10.3406/jds.1965.1090>
- Lopes, J. B. da S. (1849). *Memoria sobre a reforma dos pezos e medidas em Portugal segundo o systema métrico-decimal*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Maior, A. S. (1978). *Quebra-quilos: lutas sociais no outono do Império*. Em *Série Estudos e pesquisas*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.
- Maoldomhnaigh, M. Ó., & Hunt, Á. (1988). Some Factors Affecting the Image of the Scientist Drawn by Older Primary School Pupils. *Research in Science & Technological Education*, 6(2), 159–166. <https://doi.org/10.1080/0263514880060206>
- Massarani, L., Moreira, I., & Brito, F. (2002). *Ciência e Público*. Rio de Janeiro: Casa da Ciência / UFRJ.
- Mead, M., & Métraux, R. (1957). Image of the Scientist among High-School Students. *Science*, 126(3270), 384 LP – 390. <https://doi.org/10.1126/science.126.3270.384>
- Moreira, I. de C., & Massarani, L. (1997). Cândido Batista de Oliveira e seu papel na implantação do sistema métrico decimal no Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência*, 18, 3–16.
- Moura Filho, H. P. (2009). Pesos e Medidas no Brasil Oitocentista. *VIII Congresso Brasileiro de História Econômica e 9ª Conferência Internacional de História de Empresas*. Campinas.

- Museu de Metrologia do IPQ. (2016). *História dos Pesos e Medidas em Portugal*. Caparica: Instituto Português da Qualidade.
- NASA. (2015). NASA Reaches New Heights in 2015. Obtido de dez de 2015 website: <https://www.nasa.gov/press-release/nasa-reaches-new-heights-in-2015>
- Nerdologia. (2019). Canal Nerdologia. Obtido 22 de Agosto de 2019, de Canal Nerdologia no Facebook website: <http://www.facebook.com/CanalNerdologia>
- Neves, A. (2018). *Pesos e medidas em Portugal: exposição permanente do Museu de Metrologia do Instituto Português da Qualidade*. Caparica: Instituto Português da Qualidade.
- NPL. (2015). *NPL's History*. Obtido de <https://www.npl.co.uk/getattachment/about-us/History/npl-history.pdf?lang=en-GB>
- Palmer, D. H. (1997). Investigating Students' Private Perceptions of Scientists and their Work. *Research in Science & Technological Education*, 15(2), 173–183. <https://doi.org/10.1080/0263514970150204>
- Paris - Exposition universelle. (1869). *Rapport sur l'exposition universelle de 1867 à Paris : précis des opérations et listes des collaborateurs, avec un appendice sur l'avenir des expositions, la statistique des opérations, les documents officiels et le plan de l'Exposition*.
- Peter, J. P., & Olson, J. C. (1983). Is Science Marketing? *Journal of Marketing*, 47(4), 111–125. <https://doi.org/10.1177/002224298304700412>
- Pew Research Center. (2018). *The Science People See on Social Media*. Obtido de <https://www.pewresearch.org/science/2018/03/21/the-science-people-see-on-social-media/%0D>
- Portugal, S. (2007). Contributos para uma discussão do conceito de rede na teoria sociológica. *Oficina do CES, n.º 271*.
- PTB. (2012). PTR/PTB: 125 Years of Metrological Research. *Mitteilungen*, 26(1), 57–62. <https://doi.org/10.1007/s10309-013-0301-y>
- Quinn, T. (2011). *From Artefacts to Atoms: The BIPM and the Search for Ultimate Measurement*. Oxford: Oxford University Press.
- Recuero, R. (2009). *Redes sociais na Internet*. Em *Coleção cibercultura*. Porto Alegre: Editora Sulina.
- Republica Federativa do Brasil. *Projeto de Lei 2580/1952*. (1952).
- Revista Brasilianas (Fiocruz). (2001). Wilson Bueno da Costa: os interesses por trás das notícias de ciência. *Brasilianas, Fiocruz*. Obtido de <http://www.fiocruz.br/brasiliansa/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?inford=364&sid=31&tpl=printerview>
- Roqueplo, P. (1974). *Le partage du savoir: science, culture, vulgarisation*. Em *Collection Science ouverte*. Paris: Éditions du Seuil.
- Sadik, A. (2008). Digital storytelling: a meaningful technology-integrated approach for engaged student learning. *ETR&D-Educational Technology Research and Development*, Vol. 56, pp. 487–506. <https://doi.org/10.1007/s11423-008-9091-8>
- Sarmiento, C. E. B. (1997). A medida do progresso: as elites imperiais e a adoção do sistema métrico no Brasil. *CPDOC - FGV*, 1–17.

- Schibeci, R. A., & Sorensen, I. (1983). Elementary School Children's Perceptions of Scientists. *School Science and Mathematics*, 83(1), 14–20. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1983.tb10087.x>
- Sciences, A. des. (2019). Histoire de l'Académie des sciences. Obtido 21 de Maio de 2019, de <https://www.academie-sciences.fr/fr/Histoire-de-l-Academie-des-sciences/histoire-de-l-academie-des-sciences.html>
- Secco, A. R., Vieira, E., & Gordo, N. (1995). *Telecurso 2000. Curso profissionalizante: Metrologia*. São Paulo: Globo, SENAI-SP.
- Senkus, P. (2013). Marketing 3.0: The Challenge for Private, Public and Non-profit Sectors, Theoretical Approach. *Proceedings of the International Scientific Conference: Rural Development*.
- Simon, J., & Frischgemuth, I. (Eds.). (2012). *A Metrological Textbook: The Art of Measuring at PTB - in the Past, Present and Future*. Braunschweig: PTB.
- Statista DMO. (2019). *Number of social network users in selected countries in 2018 and 2023 (in millions)*. Obtido de <https://www.statista.com/statistics/278341/number-of-social-network-users-in-selected-countries/>
- The National Academies of Sciences Engineering and Medicine. (2017). *Communicating Science Effectively: a Research Agenda*. <https://doi.org/10.17226/23674>
- Torres, C. C. (2016). O uso das redes sociais na divulgação científica. *Observatório da Imprensa*, (891). Obtido de observatoriodaimprensa.com.br/diretorio-academico/o-uso-das-redes-sociais-na-divulgacao-cientifica/%0D
- Vaz, R. de O. (2012). *Antecedentes do Sistema Métrico Decimal no Brasil: O Artigo "Memória sobre a Adopção do Systema Métrico no Brazil e de uma Circulação Monetária Internacional" (1859), de Cândido Batista de Oliveira*. Obtido de [http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh5/trabalhos orais completos/trabalho_026.pdf](http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh5/trabalhos%20orais%20completos/trabalho_026.pdf)
- Zamboni, L. M. S. (2001). *Cientistas, jornalistas e divulgação científica: subjetividade e heterogeneidade no discurso da divulgação científica* (1ª edição). Campinas: Editora Autores Associados.
- Zuin, E. de S. L. (2007). *Por uma Nova Arithmetica: O Sistema Métrico Decimal como um Saber Escolar em Portugal e no Brasil Oitocentistas*. Pontifícia Universidade Católica do Estado de São Paulo.

9. Anexos

I. Troca de *emails* com o Gerente de Mídias Sociais da NASA, John Yembrick

mail - Nasa's social media numbers - PhD Student

https://mail.google.com/mail/u/0?ik=4905dff91e&view=pt&search=a.



Aline Coelho <aline.ocoelho@gmail.com>

Nasa's social media numbers - PhD Student

Aline Coelho <aline.ocoelho@gmail.com>

24 de janeiro de 2017 14:04

Para: "Yembrick, John (HQ) (ARC-NJ000)" <john.yembrick@nasa.gov>

John,

Could you send me some information about the website, too? Stats, visits, concept?

Thanks in advance

2017-01-20 20:14 GMT+00:00 Aline Coelho <aline.ocoelho@gmail.com>:

Thank you again, John! This information will be perfect.

Have a really nice weekend.

Aline Coelho

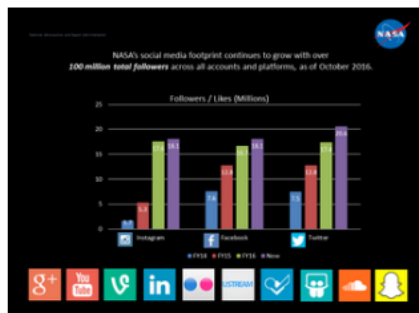
On Fri, Jan 20, 2017 at 7:21 PM +0000, "Yembrick, John (HQ) (ARC-NJ000)" <john.yembrick@nasa.gov> wrote:

Aline,

Please see the chart below. We reach over 100 million total followers across all our platforms. We don't have specific stats for all 527 accounts, but the growth chart below is for the main flagship NASA accounts, as of October 2016.

Thanks,

John



From: Aline Coelho [mailto:aline.ocoelho@gmail.com]
Sent: Friday, January 20, 2017 2:04 PM
To: Yembrick, John (HQ) (ARC-NJ000) <john.yembrick@nasa.gov>
Subject: Re: Nasa's social media numbers - PhD Student

Thank you, Mr. Yembrick, for your (really) fast answer!

2017-01-20 18:47 GMT+00:00 Yembrick, John (HQ) (ARC-NJ000) <john.yembrick@nasa.gov>:

Hi Aline,

Please specify which facts/number you're looking for and for what accounts. Below are some general stats on your questions below:

- We have 527 official accounts
- We're on 18 platforms
- 66% of our followers are male / 34% female
- 40% of our followers are between the ages of 18-24
- 41% of our audience is in the U.S.

Thanks,

John



John Yembrick

NASA's Social Media Manager

From: Aline Coelho [mailto:aline.ocoelho@gmail.com]

Sent: Friday, January 20, 2017 1:33 PM

To: Yembrick, John (HQ) (ARC-NJ000) <john.yembrick@nasa.gov>; Townsend, Jason C (HQ-NA000) <jason.c.townsend@nasa.gov>

Subject: Nasa's social media numbers - PhD Student

Dear Mr Yembrick and Mr Townsend,

I'm Aline Coelho, a Doctorate Student from Coimbra University, and my field of Investigation is Science Marketing and Science Dissemination. So, I think you're the best people to help me.

I'm writing a paper about Science Marketing and one of the examples we are discussing is Nasa's Social Media. I know you have really successful strategy, with a HUGE audience and uncountable channels and I'd like to ask if you can send some data about it, numbers of channels, recent audience numbers, anything.

If you can help me, I'll be really glad. Hope hear soon from you.

Best wishes,

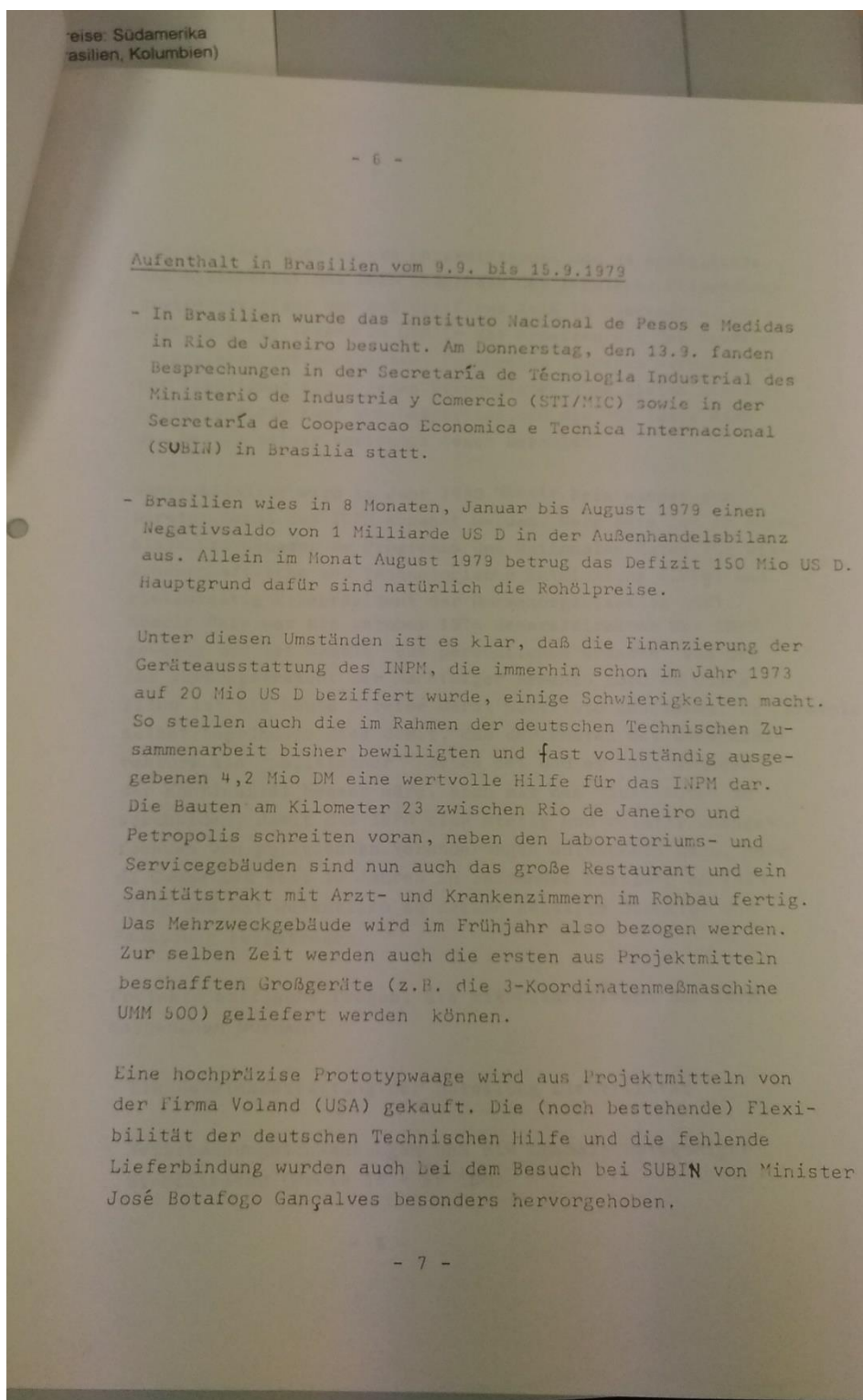
--

Aline Coelho

2. Análise das postagens referentes à campanha do SI no Facebook do Inmetro

Título	Data	Classificação	Reações total	Pontuação reações*	Total Comentários	Pontuação comentários*	Engajamento total (pts)
Redefinição de medidas? Ela é especialista!	08/03/2018	Homenagem - eufemíde	49	12,25	0	0	67
O quilo não é mais aquele	12/03/2018	ou imprensa	69	17,25	1	0,75	33,5
10 DMM	09/05/2018	Evento - DMM	117	29,25	2	1,5	54,75
Pré DMM	18/05/2018	pré	90	22,5	7	5,25	50,25
Post DiaMundial da Metrologia - cartaz novo SI -	20/05/2018	Evento Dia Mundial da Metrologia - cartaz oficial	113	28,25	1	0,75	61,5
Report Nist - WMD - com tema redefinição e imagem	21/05/2018	Compartilhamento de outro instituto ou imprensa	21	5,25	0	0	6,75
Dia do Metrologista - se sentindo feliz	26/06/2018	Feméride - Dia do Metrologista	181	45,25	16	12	118,75
Teaser - a redefinição vem aí!	05/11/2018	Evento CGPM - teaser	126	31,5	0	0	62,5
Passo histórico - vídeo NIST	07/11/2018	Campanha Mundial BIPM	137	34,25	10	7,5	104,75
Atualização de foto de capa com a arte da campanha	09/11/2018	Campanha Mundial BIPM	69	17,25	0	0	17,25
GIF "Anote na agenda" - se sentindo animado	13/11/2018	Evento CGPM - convite a assistir	100	25	6	4,5	43,5
GIF "é hoje" - se sentindo feliz	16/11/2018	Evento CGPM - lembrete no dia	72	18	4	3	51
Redefinição entra em vigor em 5 de maio	05/04/2019	Campanha Mundial BIPM	253	63,25	3	2,25	161,5
O metro...	08/04/2019	Campanha Mundial BIPM	133	33,25	10	7,5	72,25
O segundo...	15/04/2019	Campanha Mundial BIPM	66	16,5	0	0	33,5
O amper...	22/04/2019	Campanha Mundial BIPM	101	25,25	2	1,5	55,25
Dia Mundial da Metrologia - tema	25/04/2019	Metrologia	140	35	2	1,5	63
Okelin...	29/04/2019	Campanha Mundial BIPM	107	26,75	3	2,25	54,5
Medidas estelares	04/05/2019	Feméride - Star Wars Day	152	38	0	0	75,5
Omol...	06/05/2019	Campanha Mundial BIPM	134	33,5	6	4,5	68
A candela...	13/05/2019	Campanha Mundial BIPM	67	16,75	0	0	28,75
Evento: O novo SI (Dia Mundial da Metrologia)	16/05/2019	Evento - SI - WMD	101	25,25	4	3	53,75
Pint of Science: DiaMundial da Metrologia	17/05/2019	Evento - SI - WMD	137	34,25	2	1,5	63,75
Dia Mundial da Metrologia - Red. SI	20/05/2019	Campanha Mundial BIPM + evento	183	45,75	1	0,75	89
O quilograma	20/05/2019	Campanha Mundial BIPM	98	24,5	1	0,75	46,75
Transmissão do evento: O novo SI	20/05/2019	Campanha Mundial BIPM + evento	72	18	1	0,75	25,75
Matéria da Revista Superinteressante	21/05/2019	ou imprensa	196	49	19	14,25	132,25
Dia do Metrologista 2019	26/06/2019	Feméride - Dia do Metrologista	245	61,25	10	7,5	123,25
Dia Nacional da Ciência	08/07/2019	Feméride - Dia Nacional da Ciência	155	38,75	2	1,5	68,25
Somada todos os posts			3484	871	113	84,75	1831,75

3. Documentos referentes à visita do PTB ao Inmetro em 1979



Ein Lob fand auch unsere Unterstützung, die es ermöglichte, daß Mitarbeiter des INPM außerhalb des regulären Stipendienprogrammes nicht nur bei der Firma Zeiß in Oberkochen, sondern auch bei Voland in USA in das Arbeiten mit den Geräten eingewiesen werden konnten. Frankreich hingegen verbinde mit der Ausbildung eines jeden Stipendiaten auch gleich die Verpflichtung zum Kauf von Meßgeräten, und die USA lasse sich den Besuch seiner Workshops teuer bezahlen.

Wahrscheinlich wird im Jahr 1980 Moacir Reis wieder zum Diretor Geral des INPM ernannt werden. Herr Reis ist im Augenblick Coordenador de Programas des Nationalen Rates für Wissenschaftliche und Technologische Entwicklung (CNPq) und gleichzeitig Vizepräsident der Normenorganisation ABNT. Moacir Reis war bis Oktober 1975 Generaldirektor des INPM gewesen und ist damals "aus persönlichen Gründen" von dem Amt zurückgetreten. Der Nachfolger Armenio Lobo da Cunha Filho ist bis heute Diretor Geral Sustituto geblieben. Dr. Armenio selbst begründete dies damit, daß der Posten des Generaldirektors ein "politischer" Posten sei und es aus Gründen der Kontinuität besser wäre, sich mit dem "Sustituto" zu bescheiden, damit das INPM sich stetig und relativ unangefochten von politischen Veränderungen entwickeln kann. Herr da Cunha ist seit 10 Jahren in leitender Stellung am INPM tätig und hat wesentlich zu dessen heutiger Struktur und Bedeutung beigetragen.

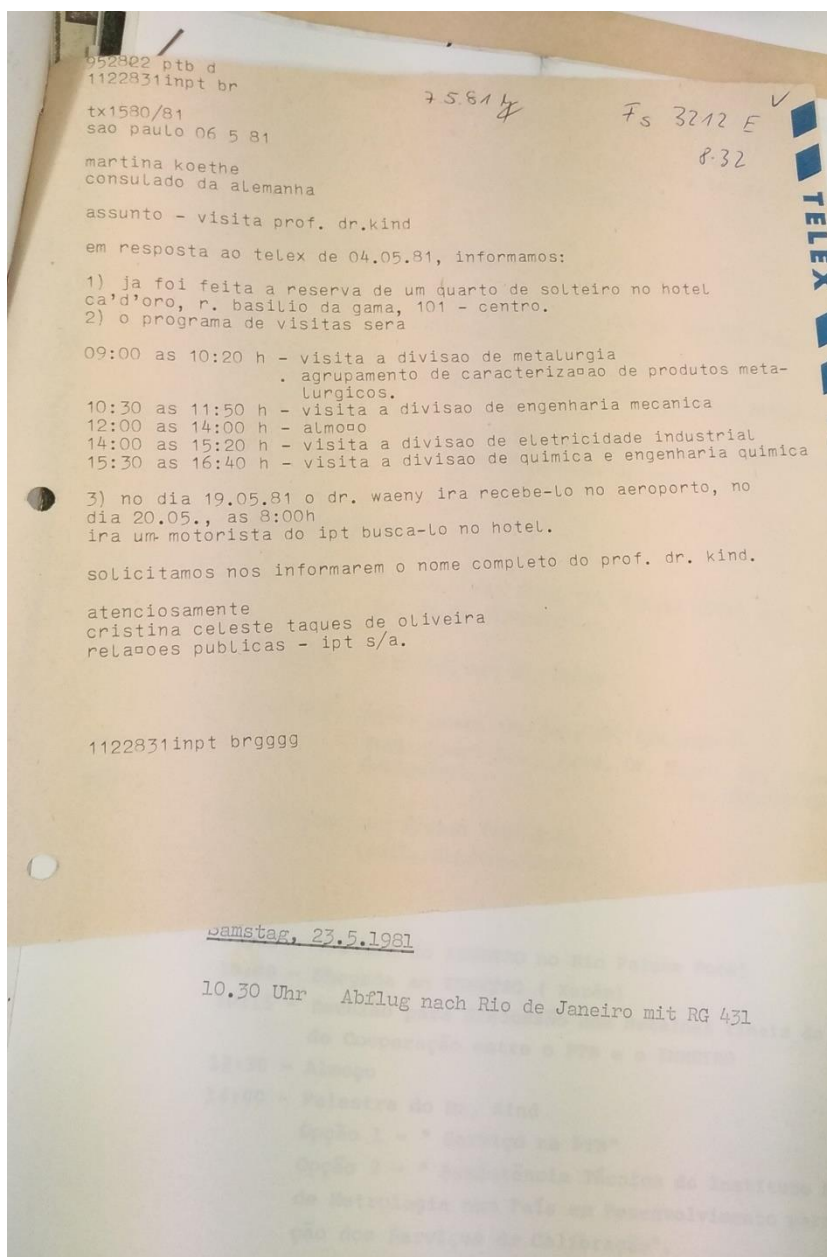
Projektspezifische Fragen, die mit Mitarbeitern des INPM besprochen wurden:

- Die Geräteausstattung der Abteilung Elektrizität
- Netzspannungsschwankungen und ein deshalb notwendiger Stabilisator (Preis 15 - 28 TDM)

- März-April 1980 findet am INPM ein von der OAS durch Stipendien unterstützter Fortbildungskurs in Mechanik statt.
- Auch am INPM wurde in Anbetracht der Fortbildung in der PTB ein freiwilliger Deutschkurs von 2 Std. pro Tag eingeführt. Am INTI gibt es einen entsprechenden Deutschkurs schon seit 2 Jahren.
- Das INPM steht in Verhandlungen mit Professor Guiseppe Ruffino (Italien), den man als international bekannten Spezialisten für die Abteilung Wärme nach Rio holen möchte.

Günter Sehnert

4. Documentos referentes à visita do presidente do PTB ao Inmetro em 1981



Prof. Dr.-Ing. Dieter Kind
Phys.-Techn. Bundesanstalt

D-3300 Braunschweig, 12 May 1981
Bundesallee 100

Inti 361-0932
361-3523
3453
3553

Schedule for Tour to South America 14 May - 3 June 1981

Date	Appointment	Hotel
Th 14.05.	Dep. Hannover 18.55 h LH 724 Arr. Frankfurt 19.50 h Dep. Frankfurt 22.00 h LH 502	
Fr 15.05.	Arr. Buenos Aires 10.40 h	Buenos Aires (Abh. Dr. Finke) Hotel Elevage
Sa 16.05.	Sightseeing, shopping tour (morning) free (afternoon)	
Su 17.05.	Sightseeing tour surroundings of Buenos Aires	
Mo 18.05. 18 h	Visit of INTI (s. special program) Lecture: Current problems of HV-testing techniques Prof. Steinberg, Cap. Rodríguez German Embassy (date ?)	Buenos Aires
Tu 19.05.	Dep. Buenos Aires 10.00 h SC 931 Arr. Sao Paulo 13.15 h Flughafengebühr 15000,- PS	Sao Paulo (Abh. Sen. Waeny) Hotel Ca'd'oro
We 20.05.	Visit of IPT 3 ⁰⁰ A. Chelung Hotel! Sr. de Castro Waeny Sr. R. de Barros Junior Prof. Cintra do Prado	Sao Paulo
Th 21.05.	Dep. Sao Paulo 10.15 h QD 304 Arr. Brasilia 11.35 h	Brasilia (Abh. Dr. Schroerschwar) Hotel Nacional
afternoon	Visit of German Embassy Sr. Schaeffer, Dr. Schempp Kampmann	
Fr 22.05.	Visit of INMETRO and STI Pres. Dr. Souto, Prof. Dr. Vargas	Brasilia
Sa 23.05.	Dep. Brasilia 10.30 h RG 431 Arr. Rio de Janeiro 12.50 h Herr Spreu, Dr. Schroerschwarz, Prof. Engelhardt (?), Sr. Chaves Sr. Cardoso, H. Dr. Scholtyssek	Rio de Janeiro spreu (Abh. Mr. Hylden Cavallius) Rio Palace Hotel

- 2 -

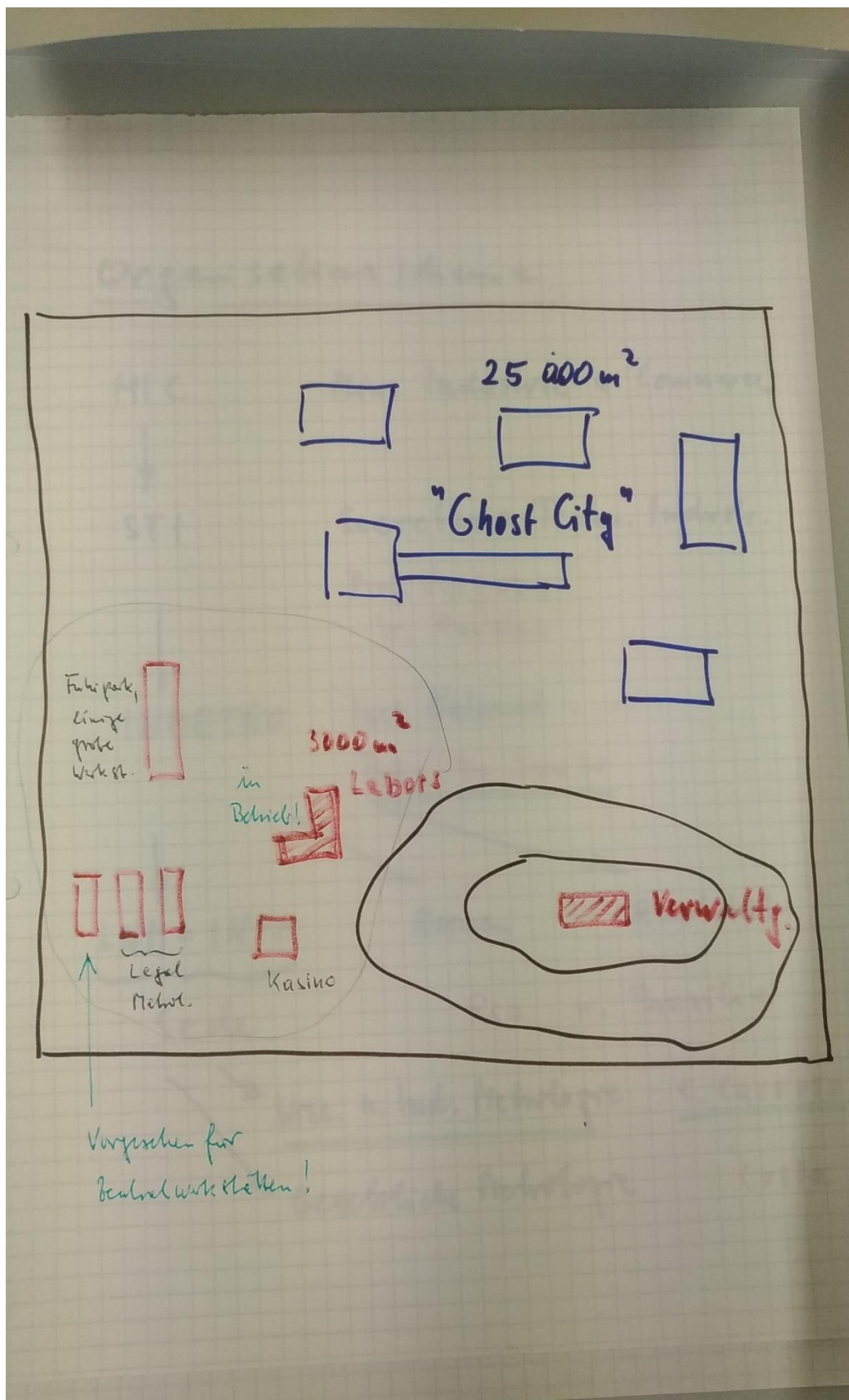
Date	Appointment	Hotel
Su 24.05.	Sightseeing 18 ⁰⁰ Welcome Cocktail SC 33	Rio de Janeiro
Mo 25.05.	Visit of LNM (INPM) <u>Lecture: PTB-Outline</u> <u>Sr. Chaves</u>	
Tu 26.05.	Visit of LNM 14 ⁰⁰ Lecture: PTB	Brazilian Show
We 27.05.	Colloquium of CIGRE-SC 33 "Overvoltage and Insulation Coordination" Conference Dinner	
Th 28.05.	Colloquium of CIGRE-SC 33 18 ³⁰ Essen; Cardoso Ex. Schweitzer, Spain SC-meeting	
Fr 29.05.	Visit of CEPEL Dep. Rio de Janeiro 16.00 h SC 144 Arr. Curitiba 17.30 h Dep. " 18.10 h RG 164 Arr. Iguacu Falls 19.05 h	Foz do Iguacu Hotel Bourbon
Sa 30.05.	Technical visit of Itaipu Power Plant with CIGRE-SC 33	Foz do Iguacu
Su 31.05.	Dep. Iguacu Falls 17.30 h RG 901 Arr. Rio de Janeiro 20.20 h 20 ³⁰ Schweitzer in Hotel	Rio de Janeiro Rio Palace Hotel
Mo 01.06.	Panel discussion at CEPEL	Rio de Janeiro
Tu 02.06.	Sightseeing 10 ⁰⁰ Interviews : 17 ⁰⁰ of Hotel Dep. Rio de Janeiro 21.50 h RG 740	Welding: 15.15 (22.10h, LA 170) 15.25 Lon Chile (17.25 h) 15.6
We 03.06.	Arr. Frankfurt 16.00 h Dep. Frankfurt 21.35 h LH 826 Arr. Hannover 22.30 h	

ROOSEVELT HO LANBIA
 ANTONIO CARLOS DA CUNHA
 GRUPO VITÃO (MAGAZINES),
 246 35 80
 286 97 87 - PBR

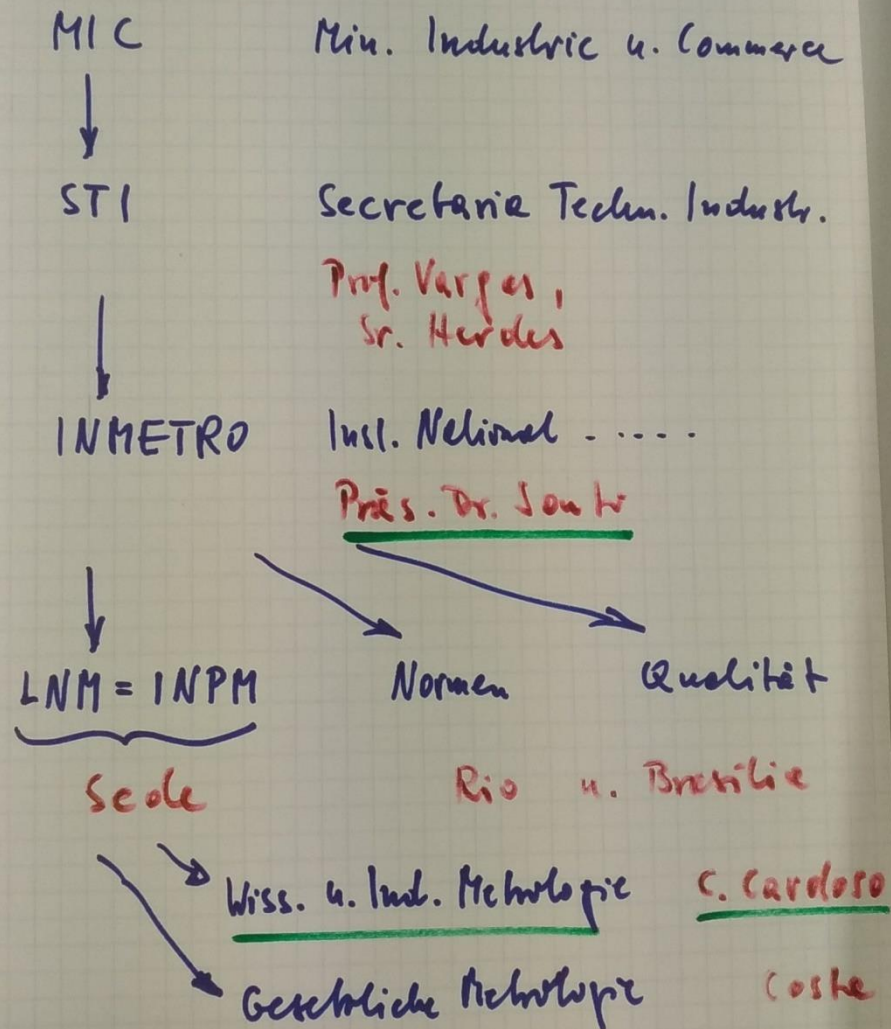
CESAR CARDOSO
 295 54 75 -
 x 779 1420 (INTE)

Hotel: Luxor Conh.
 275 52 52
 Schwan-
 Schwan-
 ti 15 16

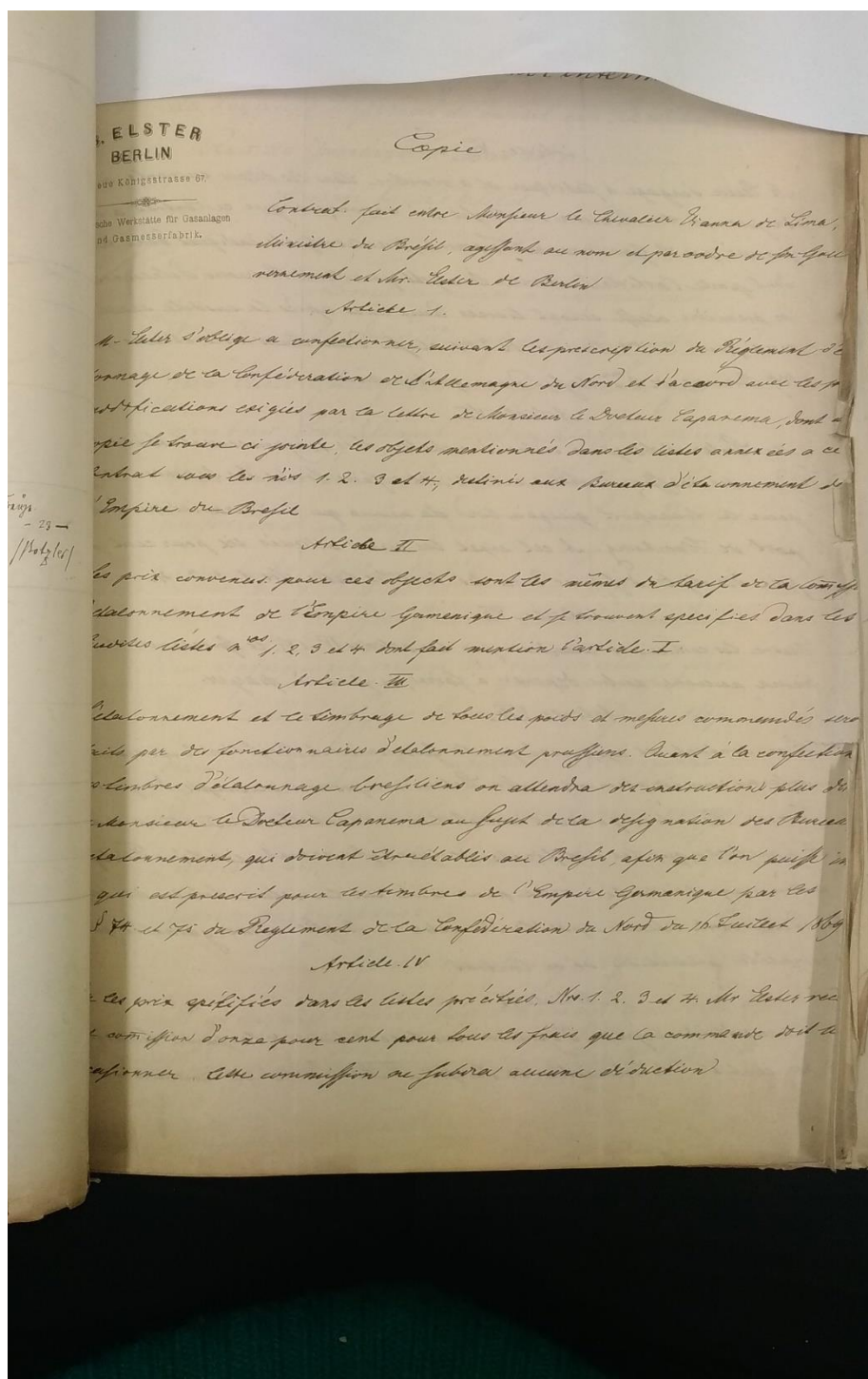
2879 992
 INHETRO



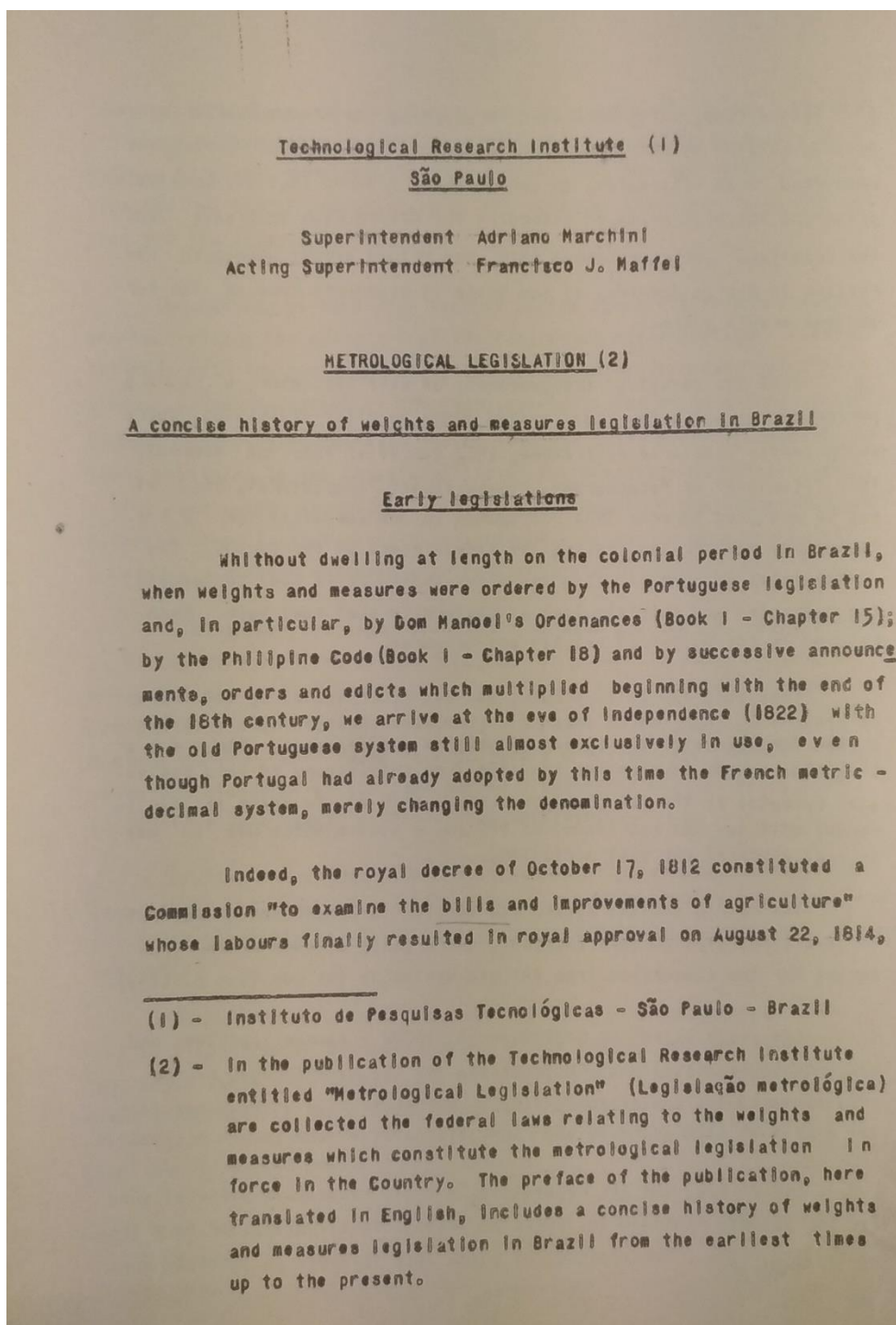
Organisational Scheme



5. Recibo de compra de equipamento pelo Brasil da fábrica Elster do início do séc XX



6. Carta do IPT ao PTB informando sobre a Legislação Metrológica Brasileira (1949)



- 2 -

of a Reform Plan, which consisted in adopting the French metric decimal system, keeping however the nomenclature of the old usual Portuguese measures. Soon afterwards, an announcement ordered that the Commission prescribe the best means of extending the Reform Plan to Brazil and the colonies. During November 1816, the Prince Regent announced the receipt in Rio de Janeiro, of two boxes of standards made at the Portuguese Army's Arsenal.

With the advent of independence, we will encounter a long period during which the legal system finds no clear definition, there being merely scattered references, in a series of laws and decrees, to a "standard" or "standards", "inspections", "inspectors", etc. It may be presumed however that the system in use was still the old Portuguese system; considering the backwardness of the period, the difficulties of communication and divulgation, it is easy to imagine the confusion and complete lack of uniformity that must have then reigned in the matter of weights and measures.

That this was so is proved, amongst other facts, by the decree of January 8, 1833, which created a commission charged with studying a plan for improving the system of weights and measures. The old Brazilian system of measures resulted from the labours of this commission (adopted by the law of September 24, 1835?), in which the fundamental unit was the vara (vara) of 110 cm, a system which was in use in many parts of our vast hinterland.

The metric decimal system was adopted in Brazil in its entirety for the first time on June 20, 1862, there being allowed a ten year period for the conversion from the old system to the new (law n. 1157).

Ten years later, on September 18, 1872, a decree approved and put into force provisional instructions for the carrying-out of the provisions of the law of 1862; finally on December 11 of the same year, the decree n.º 5169 approved the regulation of the same law.

Law n.º 1157 and its regulation, a truly remarkable piece of work for that period, remained in force, at least theoretically, for more than sixty five years. The approval of these acts followed an initial period

- 3 -

of great enthusiasm, due, without doubt, in great part, to the personal influence of Dom Pedro II, the real introducer of modern metrology into Brazil; standards were imported and distributed, the new system was divulged and taught compulsorily in the schools; there was proposed a plan for fiscalisation, etc.

Meanwhile, perhaps from lack of bodies charged with coordinating and controlling the execution of the law, which responsibility rested entirely with the municipalities; the situation began slowly to regress. After the advent of the Republic (1889) there was a long interregnum, during which the wise law n° 1157 was being slowly forgotten, there remaining in the great majority of the Brazilian municipalities, - with some worthy exceptions - merely an "inspection tax", being more & more divorced from its real objectives, slowly taking on the appearances of a mere tax, without corresponding to any service rendered.

The primary national prototypes of mass and length, which figure as having been imported around 1860, are of uncertain whereabouts (no one knows where the platinum kilogram is; the platinum meter standard perhaps is the same as the one now to be found in the Mint (Casa da Moeda), however there being no documentary proof in this respect. The secondary standards of the same period disappeared or, at least, lack of positive data makes identification impossible.

Brazil, one of the founders of the Meter Convention only ratified it in 1921, and soon afterwards withdrew, losing the right to receive the new types of standards distributed to those countries supporting the Convention.

Where were the "public standards" referred to by the law? How was an inspection to be made legally in the absence of these standards? The legal texts - antiquated and too rigid - became both obsolete and even inapplicable. This situation could not but bring grave inconveniences, easy to imagine, be it to commerce, to industry, to the arts, and finally to the public.

The present metrological legislation

The necessity, day by day more pressing, for new legislation becomes evident in the plan for law presented to the old Congress, at ever more frequent intervals, plans which never succeeded in coming to a conclusion.

Frontin plan - 1925
Bocayuva plan - 1928
Labour Ministry plan - 1933
Teixeira Leite plan - 1935

The subject was at the same time, periodically brought to light by the technological institutes, commercial and industrial associations, societies of engineers, public service companies, instruments makers, etc.

Some time ago the Technological Research Institute of São Paulo saw the necessity of acquiring equipment for technical and industrial metrology and had even taken the first steps in this direction. While this institute was still the Laboratory for Testing Materials, the question received attention, and in 1934, when it became known as the Technological Research Institute, the state metrological laboratory was appointed to operate there.

Already by 1932, the manufacture in series of munitions and other products demanded by the Constitutional Revolution put into sharp focus the problem of tolerances in manufacture and industrial measurements of great precision, a problem which had to be decided, at that time, by improvised means, the Polytechnic School of São Paulo and the Laboratory for Testing Materials making a substantial contribution. The experience acquired in that emergency contributed much to the later expansion of the industry of the state of São Paulo which, though scarcely back to normal, was able to meet, amongst other things, the orders for war material for the Gran Chaco War.

In 1933, with the appearance of automatic balances, the São Paulo Municipality was face with the necessity of making regulations which would protect its citizens and the automatic balance manufacturers. The Municipality, through a technical commission, requested the assistance of the Polytechnic School and the Laboratory for Testing Materials in

this matter.

In order to receive suggestions, the Labour, Industry and Commerce Ministry (°) published in 1933 a plan for a law to create a "National Standards Institute", and destined to substitute the new obsolete imperial legislation on weights and measures. The Technological Research Institute, being interested in the subject, took the leadership in the work done in São Paulo. A Commission, presided over by the director of the Laboratory for Testing Materials, was organized under the auspices of the Engineering Institute ("). This commission, acting on the invitation of the Labour Ministry, gave its opinion on the plan for the law in question, considering it convenient to formulate and present a substitute. It is interesting to point out that various important points, characteristic of the substitute, were adopted in the new legislation promulgated years later. The plan of the Labour Ministry, as in the other cases, did not mature. It was about this time that the Technological Research Institute made its appearance in the legal metrological field.

The Teixeira Leite plan again raised the question, about the beginning of 1935, in the course of that year and the beginning of 1936, a new plan was formulated by the Technological Research Institute in a regime of ample cooperation with the National Institute of Technology(°°) of the Labour Ministry, the Rio de Janeiro Commercial Association, the São Paulo Municipal Weights and Measures Department and representatives of balance manufacturers and other persons interested.

This plan was presented to the Chamber of Deputies in 1936 by the São Paulo deputy, Eng. Barros Penteado, and slightly altered, finally, became law following the Decree-Law n° 592, of August 4, 1938, constituting the foundation stone of all the new national metrological organization. A new Decree-Law (n° 886, of November 24, 1938) came shortly afterwards, completing the first and altering it in some details.

(°) - Ministério de Trabalho, Indústria e Comércio.

(") - A society of the engineers of São Paulo.

(°°) - Instituto Nacional de Tecnologia.

Immediately after the law was published, the specialists of the National Institute of Technology, Technological Research Institute, the Rio de Janeiro Polytechnic School and other institutions met in order to write the metrological regulation. The Metrological Commission, technical consultative body created by the law, held its first meeting on January 10, 1939, under the presidency of the Minister of Labour. The plan of the regulation was submitted to the Commission; one month later, the plan, after minute study and some small alterations, was approved and forwarded to the Government. Finally, the decree n° 4257, of June 16 put into force the approval regulation.

Later decreed-law n° 592 and its regulation had some of its clauses altered as a result of other decrees and orders of the Labour Ministry. In fact, decreed-law n° 6673, and decree n° 16047, both of July 11, 1944 substituted the wording in force of Article 2 and 23 of law n° 592, and respectively of other articles of the regulation. In the latter, were also introduced alterations and additions by the Ministerial orders n° 859, 860, 64 and 9, the first two on September 9, 1942, the other on March 5, 1948 and the last on January 28, 1949.

Other decrees in force, referring to metrological subjects, are the following:

- Decree n° 8530 of January 12, 1942, decreed-law n° 4483 and n° 5193 of respectively July 16 of the same year and January 14, 1943, deferring the dates fixed for the enforcement of Articles 3 and 86 of the regulation.

- Decreed-law n° 4305, of May 16, 1942, in which the Government regulates the appointment of members of the Metrological Commission.

- Decreed-law n° 4731 and decree n° 19476, both of September 23, 1942, the first regulates the organization, in the National Institute of Technology, of a course for metrologists and the second approving the regulation of this course.

The resolutions of the Metrological Commission, various other orders of the Minister of Labour and the Director of the National

- 7 -

Institute of Technology, referring to the specifications which measurements, measures and commercial measuring instruments must obey, complete the metrological legislation in force.

- . -

In the leaflet "Metrological Legislation" are collected, for the convenience of those interested, the principal decreed-laws and decrees which regulate the weights and measures in the Country, and the decisions of the Metrological Commission, approved up to May 1949. Another publication (°) completes the regulation referring to measurements, measures and measuring instruments.

In cases, in which a legal order, does nothing more than alter a former order, the criterion adopted was that into the original text, be introduced the alterations decided on, citing, as an observation, this fact, and showing the points altered. In consequence of this arrangement, which aims at simplifying the work of consulting, the texts of the cited orders, of merely modifying function, do not appear in the present leaflet.

São Paulo, May 1949.

(°) - "Regulation with reference to Measurements, Measures and Commercial Measuring Instruments" (Regulamentação referente às medições, medidas e instrumentos de medir comerciais).

7. Troca de *emails* e questionário respondido pelo IPQ



Aline Coelho <aline.coelho@gmail.com>

FW: Questionário - Divulgação do SI - Doutoranda Inmetro

Comunicação <comunicacao@ipq.pt>
Para: Aline Coelho <aline.coelho@gmail.com>

6 de agosto de 2019 05:59

Bom dia,

O núcleo encontra-se diretamente dependente do Conselho Diretivo.

Relativamente às suas especializações, e relembrando a informação por nós veiculada no questionário: 2 profissionais com especialização ao nível do Design de Comunicação e o outro de âmbito mais transversal.

Com os melhores cumprimentos,

Núcleo para a Comunicação e Imagem

Instituto Português da Qualidade

Rua António Giló, 2

2829-513 Caparica

PORTUGAL

Tel +351 212948100 | Fax +351 212948101

www.ipq.pt

De: Aline Coelho <aline.coelho@gmail.com>

Enviada: 5 de agosto de 2019 22:14

Para: Comunicação <comunicacao@ipq.pt>

Assunto: Re: FW: Questionário - Divulgação do SI - Doutoranda Inmetro

Prezados, muito obrigada!

Fico feliz com a implementação de um núcleo de comunicação no IPQ! Estive aí em 2017, antes dessa mudança. Poderiam-me explicar onde ele está localizado no organograma e por quais perfis profissionais é composto (chefias e demais funcionários)?

Desde já, agradeço, Aline

Em qui, 25 de jul de 2019 às 04:53, Comunicação <comunicacao@ipq.pt> escreveu:

Bom dia,

No seguimento do email infra, vimos pelo presente remeter a nossa resposta, em anexo, ao questionário referente ao tema *Science Marketing and Communication MMs* e cujo fim se destina à realização de um estudo de caso para uma tese sobre a Divulgação da Revisão do SI.

Com os melhores cumprimentos

Núcleo para a Comunicação e Imagem

Instituto Português da Qualidade

Rua António Giló, 2

2829-513 Caparica

PORTUGAL

Tel +351 212948100 | Fax +351 212948101

www.ipq.pt

De: Aline Coelho <aline.coelho@gmail.com>

Enviada: 11 de julho de 2019 18:27

Para: António Neves <anaves@ipq.pt>; Isabel Godinho <Igodinho@ipq.pt>

Assunto: Questionário - Divulgação do SI - Doutoranda Inmetro

Prezados, boa tarde, como vão?

Aqui quem fala é a Aline Coelho, eu estive no IPQ em 2017, os vísitando para falar sobre a Comunicação de Ciências, para meu projeto de Doutoramento pela Universidade de Coimbra. Nesse momento, estou realizando um estudo de caso pra tese sobre a Divulgação da Revisão do SI e gostaria de contar com a ajuda de vocês em responder umas breves questões sobre como foi esse processo no IPQ. É um questionário muito breve e, com apenas duas páginas e previsão de resposta de 10 minutos.

Qualquer dúvida, estou a disposição para falarmos.

Atenciosamente,

—

Aline Coelho

aline.coelho@gmail.com

"Tudo o que somos é o resultado daquilo que pensamos" (Buda)

—

Aline Coelho

aline.coelho@gmail.com

"Tudo o que somos é o resultado daquilo que pensamos" (Buda)

Questionnaire – guideline – Science Marketing and Communication NMI

Thank you for answering the following questions. It should only take about 10 minutes, and the answers will be used as part of a case study for my PhD research. Most of the questions are objective. The statistics results will be attached to the text of the thesis and can be used in academic articles.

Please, let me know if you have any request or if you want to keep your institute/your ID private in any of the questions.

Thanks for considering this, your collaboration is really appreciated!

Institute:	Instituto Português da Qualidade, I.P.
Year of establishment of the Institute:	1986
Number of employees:	108
Responsible for the answers / Position	Carlos Monteiro / Coordinator
Date:	July 18, 2019

Does your Institute have a Communication department? Since when?
Yes they are, since June 2019.

If not, what is the department in charge of the Communication processes?
-

How many professionals does the Institute have directly involved in public Communication's process? What are their main specializations?		
Journalism		
Public Relations		
Marketing		
Multimedia		
Design (web / offline)	2 professionals	
Information Technology		
Others	1 professional	

Is there a separation between Institutional and Scientific Communication? How is it?
<ul style="list-style-type: none"> - The institutional communication of the IPQ is always validated by the board of Directors and it could be of scientific nature or otherwise; - The scientific communications, resulting from R&D activities usually in the form of papers published in journals or conference proceedings are subject to peer review.

Does your Institution have communication vehicles, publications?				
Name	Number of audience	Target audience	Type	First Year
1 Website	Not available	Not available	Digital	-
2 Newsletter	5647	-	Digital	2005
3 Regular meetings	Not available	Not available	Presencial	-
5. Intranet	108	108	Internal	-
6. Various publications	Not available	Not available	Digital and printed	-

1

Does your Institution have official channels in social media? No
Does your Institution receive visits from schools/ institutions? If yes, how many visitors / year? Yes, in the Museum of Metrology and in the Laboratories we receive visitants, e.g. students of different levels of education (from the basic to the university level) and from other national and international institutions. In 2018, the number of visitors in the Laboratories was around 500 and in Museum the order of 3000.
What is the approval process of information within the institution? For example, for social network and print vehicle publication? The approval is given by our governing board.
What is the impact of institutional image / reputation for approval and receipt of funds? Not applied.
Government investment depends on institutional results? No.
Does your Institution have external incomes from selling services / products? Yes, but the service/products are not associated with Science Marketing or Communication.
Does your Institution have international partnerships with exchange of resources? Yes, we have several international partnerships with other Institutions for technical and scientific cooperation, which may include the training of personal.
What are the biggest difficulties in your communication process? The biggest challenge is the ability to communicate our activities (internal and external).
What do you think could be improved in your process? Why? There are a number of improvements, in the communication process, that we are currently addressing, but our focus is that our message has to be clear and concise, must be simplified and presented in terms that all can understand.
What were the main tools used for the promotion of the SI Revision? The promotion of the SI revision, in Portugal, was carried out since November of 2018 in the media and in the written press, as well as through the implementation of different kind of the leaflets, banners and posters. On the World Metrology Day, on May 20 th 2019, IPQ was organised a national event, attended by several international personalities, in particular the Director of BIPM, Dr. Martin Milton, and the President of CIML-OIML, Prof. Dr. Roman Schwartz.
What are the main results you had achieved (impact and public engagement)?

2

As main results we highlight the dissemination of the new definitions of the basic units of the SI by the national metrological community, namely in:

- Testing and Calibration Laboratories
- Entities Qualified for Metrological Control
- Teachers and Students
- Scientific Societies.

We would like also to emphasise that the main results is to clarify the impact and implications that this review would have on society and the public in general.

We would also like to emphasize that the main results are the contribution that we could provide to clarify the impact and implications that this revision have on society in general.

What are the best practices you would reuse in your next campaigns?

We believe that the most straightforward (and perhaps most powerful) way to tackle the SI review is to speak the same language, a language that can be understood by all the publics (scientific and non-scientific). A language that can transmit properly the message of the impact and implications of the SI on our lives.

It is difficult to say that one practice is better than another is because the different public's have different needs. By combining traditional and digital methods in a way that complement each other, we can reach those different audiences without excluding anyone.

That being said, is appropriate to mention the importance of using press releases, networking (including events/speaking engagements) and print ads, have in the raise of public awareness about the SI.

Thank you for your time and collaboration!

8. Troca de *emails* e questionário respondido pelo NPL

RE: Questionnaire - PhD Aline Coelho - Revision of the SI <https://webmail.inmetro.gov.br/owa/?ae=Item&t=IPM.Note&id=RgA...>

Responder Responder a Todos Encaminhar

RE: Questionnaire - PhD Aline Coelho - Revision of the SI

Fiona Auty [fiona.auty@npl.co.uk]

Para: Aline O Coelho
Anexos: Questionnaire - INM: Sd-1.docx (513 KB) [\(Abra no Navegador\)](#)

sexta-feira, 19 de julho de 2019 10:04

Acompanhamento. Concluído em segunda-feira, 29 de julho de 2019.
Você respondeu em 19/7/2019 16:18.

Returning your survey completed.
Fiona

From: Aline O Coelho <aocoelho@inmetro.gov.br>
Sent: 11 July 2019 19:15
To: Fiona Auty <fiona.auty@npl.co.uk>
Subject: Questionnaire - PhD Aline Coelho - Revision of the SI

Dear Fiona, Hi! How are you?

Here is Aline Coelho, from Inmetro, the Brazilian NMI. As I'd mentioned for some people, I'm finishing my PhD in History of Science at the University of Coimbra and the last part is a small case study about the communication of the revision of the SI.

As your Institute was really involved in this dissemination, I'd like to ask for some information and your impressions about this communication process there. Following, it's attached a brief questionnaire (2 pages) that should only take about 10 minutes, and the answers will be used just for academic purposes.

I'm available to answer any doubt about the questionnaire or my project.

Thank you in advance,




Aline Coelho
Analista Executiva
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)
Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia
(21) 2679-9132
aocoelho@inmetro.gov.br
www.inmetro.gov.br

Esta mensagem pode conter informação confidencial e/ou classificada como secreta ou reservada. Se você não for o destinatário ou a pessoa autorizada a receber esta mensagem, não pode usar, copiar ou divulgar as informações nela contidas ou tomar qualquer ação baseada nessas informações. Se você recebeu esta mensagem por engano, por favor avise imediatamente o remetente, respondendo o e-mail e em seguida apague-o.

This message may contain confidential and/or privileged information. If you're not the recipient or the person authorized to receive this message, you can not use, copy or disclose the information contained therein or take any action based on this information. If you have received this message in error, please notify the sender immediately by reply e-mail and then delete it.

Visit the [NPL website](#) and find out how our cutting-edge measurement science has a positive impact in the real world.

NPL
National Physical Laboratory

[Keep in touch](#)   

[NPL Privacy Policy](#)

If you have received this message in error, please notify us and remove it from your system.
NPL Management Ltd cannot guarantee that the e-mail or any attachments are free from viruses.

NPL Management Ltd is a company registered in England and Wales, number: 2937881
Registered office: National Physical Laboratory | Hampton Road | Teddington, Middlesex | UK | TW11 0LW

Questionnaire – guideline – Science *Marketing* and Communication NMI

Thank you for answering the following questions. It should only take about 10 minutes, and the answers will be used as part of a case study for my PhD research. Most of the questions are objective. The statistics results will be attached to the text of the thesis and can be used in academic articles.

Please, let me know if you have any request or if you want to keep your institute/your ID private in any of the questions.

Thanks for considering this, your collaboration is really appreciated!

Institute:	NPL	
Year of establishment of the Institute:	1900	
Number of employees:	950	
Responsible for the answers / Position	Head of Government Relations	
Date:	19 July 2019	
Does your Institute have a Communication department? Since when?		
Yes since 2004		
If not, what is the department in charge of the Communication processes?		
How many professionals does the Institute have directly involved in public Communication's process? What are their main specializations?		
Journalism	1	
Public Relations	2	
<i>Marketing</i>	3	
Multimedia	2	

Design (web / offline)	2			
Information Tecnology	Lots but we have a whole IT deparment			
Others	Design, public engagement, stakeholder management and internal communications			
Is there a separation between Institutional and Scientific Communication? How is it?				
<p>Yes internal and external communications are two groups.</p> <p>External Communications covers all PR, media, public and stakeholders.</p> <p>A separate groups specialist in Government and NMI communciations.</p>				
Does your Institution have communication vehicles, publications?				
Name	Number of audience	Target audience	Type	First Year
1 Annual Review	2000 direct copies and many more hits online	Government and sceicne intrested	Publication	1900
2 Insights	2000 direct copies and many more hits online	Business and Sceince Intersted	Publication - Magazine	2008
3 Direct emailing	Thousands	Directed an different takkeholders or sectors	Direct email	2004
4				
Does your Institution have official channels in social media?				

Name / address	Number of followers	Target audience	Type	First Year
1 Twiter		Mixed		2004
2 LinkedIn		Business		? 2008
3 Face Book		Public		2004
4 Flicker		Public		?
Does your Institution receive visits from schools/ institutions? If yes, how many visitors / year?				
We have 20,000 visitors to the stie every year About 1000 will be schools and other insititions				
What is the approval process of information within the institution? For example, for social network and print vehicle publication?				
Formal sign off process for sceintific content, company messages, legal ownership or IP and proof reading.				
What is the impact of institutional image / reputation for approval and receipt of funds?				
Government funbding is about £50m per year – there is no communciations funding – NPL must pay this.				
Government investment depends on institutional results?				
Yes this is a contract with milestones and results must be delivered in the scientific work – Communcations is not funded.				
Does your Institution have external incomes from selling services / products?				
Yes £40m per year				
Does your Institution have international partnerships with exchange of resources?				
No				
What are the biggest difficulties in your communication process?				
Too much we could do and more enough resource				
What do you think could be improved in your process? Why?				
More resource				
What were the main tools used for the promotion of the SI Revision?				

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Attending Science events, giving lectures and PR
What are the main results you had achieved (impact and public engagement)?
Not measured the impact But received over 2000 positive articles in the press and engaged with about 30,000 people in the year.
What are the best practices you would reuse in your next campaigns?
Creating a dedicated cohort of SI Ambassadors trained to talk about the SI was very valuable. We have almost 200 staff involved.

Thank you for your time and collaboration!

9. Troca de emails e questionário respondido pelo PTB

Re: Questionnaire - PhD case study - Revision of the SI <https://webmail.inmetro.gov.br/owa/?ae=Item&a=Open&t=IPM.Nc>

[Responder](#) [Responder a Todos](#) [Encaminhar](#)

Re: Questionnaire - PhD case study - Revision of the SI

Jens.Simon@ptb.de

Para: Aline O Coelho
Anexo: Questionnaire - INMs Sci-1.docx (505 KB) [Abrir no Navegador](#)

sexta-feira, 19 de julho de 2019 4:32

Você respondeu em 19/7/2019 16:16.

Dear Aline!

As promised you find my short answers to your questionnaire attached. I hope my answers are just in time and in line with your expectations.

I wish you all the best on the finishing straight of your PhD. Please let me know when you have crossed the finish line.

Best and "Glückauf"
Jens

Dr. Dr. Jens Simon
Leiter der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
Bundesallee 100, 38116 Braunschweig
Tel.: (0531) 592-3005
Fax: (0531) 592-3008
Mobil: 0151 12 11 44 08

Von: "Aline O Coelho" <aocoelho@inmetro.gov.br>
An: "Jens.Simon@ptb.de" <jens.simon@ptb.de>
Datum: 11.07.2019 20:19
Betreff: Questionnaire - PhD case study - Revision of the SI

Dear Jens, hi! How are you?

Here is Aline Coelho, from Inmetro, the Brazilian NMI. As I'd mentioned for some people, I'm finishing my PhD in History of Science at the University of Coimbra and the last part is a small case study about the communication of the revision of the SI.

As your Institute was really involved in this dissemination, I'd like to ask for some information and your impressions about this communication process. Following, it's attached a brief questionnaire (2 pages) that should only take about 10 minutes, and the answers will be used just for academic purposes.

I'm available to answer any doubt about the questionnaire or my project.

Thank you in advance,

Aline Coelho
Analista Executiva
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)
Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia
(21) 2679-9132
aocoelho@inmetro.gov.br
www.inmetro.gov.br

Questionnaire – guideline – Science *Marketing* and Communication NMIs

Thank you for answering the following questions. It should only take about 10 minutes, and the answers will be used as part of a case study for my PhD research. Most of the questions are objective. The statistics results will be attached to the text of the thesis and can be used in academic articles.

Please, let me know if you have any request or if you want to keep your institute/your ID private in any of the questions.

Thanks for considering this, your collaboration is really appreciated!

Institute:	Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB)
------------	---

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Year of establishment of the Institute:	1887	
Number of employees:	2000 (about)	
Responsible for the answers / Position	Dr. Jens Simon, Head of press and information office	
Date:	19 th July 2019	
Does your Institute have a Communication department? Since when?		
The Press and Information Office exists as long as I know – for more than 40 years		
If not, what is the department in charge of the Communication processes?		
How many professionals does the Institute have directly involved in public Communication's process? What are their main specializations?		
Journalism	press informations, newsletter, journalistic magazine, ...	3
Public Relations	Image video, image bochures, ...	2
<i>Marketing</i>	Scientific trade fairs	3
Multimedia	Youtube-channel	1
Design (web / offline)	corporate design, layout, web-publishing	3
Information Tecnology	separate group of PTB	
Others	editorial assistants, trainees	2
Is there a separation between Institutional and Scientific Communication? How is it?		
No hard separation. But most of the institutional communication (whatever this means in detail) is carried on by the presidential staff		
Does your Institution have communication vehicles, publications?		

Name	Number of audience	Target audience	Type	First Year
1 PTB-News	10.000	scientists	Print, Web	1995
2 Presse Releases	1.000	media	Mail	always
3 PTB-Mitteilungen	1.000	scientists	Print, Web	1890
4 maßstäbe	40.000	interested public, students and teachers	Print, Web	2001
5 Annual report	2.000	Politicians, Science Manager	Print, Web	always
<p>Does your Institution have official channels in social media?</p> <p>PTB is not really involved in social channels (up to now). Our social media engagement is discussed at the moment.</p>				
Name / address	Number of followers	Target audience	Type	First Year
1				
2				
3				
4				
<p>Does your Institution receive visits from schools/ institutions? If yes, how many visitors / year?</p> <p>Many visiting groups per year (about 100 groups with totally about 2.000 visitors). A third of them are students and teachers.</p> <p>What is the approval process of information within the institution? For example, for social network and print vehicle publication?</p>				

For almost all publications the Press and Information Office has a self-responsibility. In some cases (with a political attitude) a presidential approval is established.
What is the impact of institutional image / reputation for approval and receipt of funds?
Invaluable important
Government investment depends on institutional results?
Not directly. But PTB is evaluated repeatedly (by expert groups) and by our advisory board (once per year).
Does your Institution have external incomes from selling services / products?
See our annual report: Income of service sectors in the year 2018 is about 12 Mio. Euro.
Does your Institution have international partnerships with exchange of resources?
Cooperations with the german industry and with scientific institutions all over the world
What are the biggest difficulties in your communication process?
Metrology is a sort of a background science. By it's often difficult to explain the importance and relevance to the public.
What do you think could be improved in your process? Why?
More dialogue-based formats should be used intensively.
What were the main tools used for the promotion of the SI Revision?
We have used a lot of tools: press releases and lab visits to the media, information material in different formats – especially for schools, articles in textbooks for schools and universities, magazine articles, catchy visuals, animation video, lectures, ...
What are the main results you had achieved (impact and public engagement)?
huge press resonance / and we were invited for many lectures and for essays on the issue.
What are the best practices you would reuse in your next campaigns?
Keyword: More Edutainment! Our most sustainable format is our magazine “maßstäbe” (popular scientific).

Thank you for your time and collaboration!

10. Troca de *emails* e questionário respondido pelo Inmetro

RES: Questionário Estudo de Caso https://webmail.inmetro.gov.br/owa/?ae=Item&a=Open&t=IPM.Note&...

[Responder](#) [Responder a Todos](#) [Encaminhar](#)

RES: Questionário Estudo de Caso

Lucas Santos Heler

Para: Aline D Coelho; Ana Lucia Alexandre Borges
Anexo: Questionário - F&A&S - L&A&C (514 KB) [\(clique no anexo\)](#)

Seja feliz. 14 de julho de 2019 16:32

Para ajudar a proteger sua privacidade, parte do conteúdo desta mensagem foi bloqueada. Se tiver certeza de que essa mensagem é de um remetente confiável e deseja habilitar os recursos bloqueados, [clique aqui](#).

Você respondeu em 15/7/2019 16:09.

El Aline,

Segue o questionário completo. Qualquer necessidade de esclarecimento, fale conosco.

Sucesso na pesquisa!

Atenciosamente,

Lucas Heler
Chefe da Divisão
Divisão de Comunicação Social (Dicom)
(21) 2563-2926 | www.inmetro.gov.br

De: Lucas Santos Heler
Enviado em: segunda-feira, 15 de julho de 2019 10:58
Para: Aline D Coelho <acoelho@inmetro.gov.br>; Ana Lucia Alexandre Borges <alborges@inmetro.gov.br>
Assunto: RES: Questionário Estudo de Caso

El Aline,

Algumas informações requerem algum nível de levantamento de dados. Estou obtendo com a equipe e tento de responder até amanhã.

Atenciosamente,

Lucas Heler
Chefe da Divisão
Divisão de Comunicação Social (Dicom)
(21) 2563-2926 | www.inmetro.gov.br

De: Aline D Coelho
Enviado em: segunda-feira, 15 de julho de 2019 10:24
Para: Ana Lucia Alexandre Borges <alborges@inmetro.gov.br>; Lucas Santos Heler <lsheler@inmetro.gov.br>
Assunto: RES: Questionário Estudo de Caso

Oho, muito obrigada, Ana! Vi que já tem informação à beça.

Pode ser dessa forma sim, aguardo então a versão final by Luke.

Atenciosamente,
Aline Coelho
Analista Executiva
Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)
Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia
(21) 2679-9132
acoelho@inmetro.gov.br
www.inmetro.gov.br

De: Ana Lucia Alexandre Borges
Enviado em: sexta-feira, 12 de julho de 2019 10:54
Para: Lucas Santos Heler
Cc: Aline D Coelho
Assunto: RES: Questionário Estudo de Caso

Pessoal, bom dia!

Aline, que legal que a tese está andando! Parabéns e conte conosco no que pudermos ajudar.

Acho que o questionário da Dicom pode ser respondido, "oficialmente", pelo Lucas. Foi uma minuta, Lucas poderá complementar com algumas informações adicionais. De fato, há informações que estão fora da competência da Dicom (sobre recursos externos, por exemplo).

Sobre os resultados do SI, o que temos aquelas informações que havíamos compartilhado com você no relatório, Aline. Veja se atendem, por favor.

Um beijo

Atenciosamente,

Ana Lúcia Borges
Divisão de Comunicação Social (Dicom)
(21) 2563-2938 | www.inmetro.gov.br

De: Aline D Coelho
Enviado em: quinta-feira, 11 de julho de 2019 15:46
Para: Lucas Santos Heler <lsheler@inmetro.gov.br>; Ana Lucia Alexandre Borges <alborges@inmetro.gov.br>
Assunto: Questionário Estudo de Caso

Prezados, boa tarde, como estão?

Questionnaire – guideline – Science Marketing and Communication NMI

Thank you for answering the following questions. It should only take about 10 minutes, and the answers will be used as part of a case study for my PhD research. Most of the questions are objective. The statistics results will be attached to the text of the thesis and can be used in academic articles.

Please, let me know if you have any request or if you want to keep your institute/your ID private in any of the questions.

Thanks for considering this, your collaboration is really appreciated!

Institute:	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro)
Year of establishment of the Institute:	1973
Number of employees:	1.777
Responsible for the answers / Position	Lucas Santos Heler / Chefe da Divisão de Comunicação Social do Inmetro
Date:	12/7/2019
Does your Institute have a Communication department? Since when?	
Yes. Since 2002 (Portaria Inmetro nº 32 de 11/03/2002, Regimento Interno do Inmetro).	
If not, what is the department in charge of the Communication processes?	
N/A	

How many professionals does the Institute have directly involved in public Communication's process? What are their main specializations?		
Journalism	Apuração e redação de notícias para o site do Inmetro e as redes sociais; cobertura jornalística de eventos; apuração e redação de press releases; relacionamento com a mídia;	4

	administração dos perfis oficiais do Inmetro nas redes sociais.	
Public Relations	Organização de eventos; gestão de relacionamento com os principais stakeholders do Instituto; organização de visitas ao Instituto; gestão de cerimonial e protocolo.	2
<i>Marketing</i>	Ações de gestão da marca Inmetro	1
Multimidia	Produção de vídeos institucionais e para as redes sociais; produção de conteúdo digital para as redes sociais do Inmetro.	1
Design (web / offline)	Design de publicações institucionais (veículos de comunicação interna, relatórios, folders, cartazes etc.); design de cards e outros materiais para as mídias digitais; criação de identidade visual institucional (marcas, leiaute de materiais institucionais etc).	2
Information Tecnology		-
Others: Publicitário	Desenvolvimento e aperfeiçoamento do site e intranet.	01

Is there a separation between Institutional and Scientific Communication? How is it?				
<p>Not officially. No entanto, há profissionais que atuam nesses processos, assessorando diretorias envolvidas com produção científica, como na Diretoria de Metrologia Científica e Tecnologia (Dimci), na Diretoria de Metrologia Aplicada às Ciências da Vida (Dimav) e no Centro de Capacitação (Cicma).</p>				
Does your Institution have communication vehicles, publications?				
Name	Number of	Target audience	Type	First Year

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

	audiência			
1 Na Medida	-	Público interno (originalmente) e público externo de relacionamento com o Inmetro (últimos dois meses)	Digital newsletter	1985 (impresso) 2017 (digital)
2				
3				
4				
Does your Institution have official channels in social media?				
Name / address				
Number of followers		Target audience	Type	First Year
1	https://www.facebook.com/Inmetro	10.065	Sociedade em geral (cidadão-consumidor; setor produtivo; academia etc.)	2016
2	https://www.instagram.com/inmetro_oficial/	2.074	Sociedade em geral (cidadão-consumidor; setor produtivo; academia etc.)	2019
3	https://twitter.com/Inmetro	2.044	Sociedade em geral (cidadão-	2016

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o marketing se insere na disseminação da cultura metrológica

		consumidor; setor produtivo; academia etc.)		
4	8.654	Setor produtivo (representante s de indústrias, empresas, organismos de certificação, laboratórios acreditados, entidades de classe etc.) e academia		2019
5	1.184	Sociedade em geral (cidadão- consumidor; setor produtivo; academia etc.)		2011
Does your Institution receive visits from schools/ institutions? If yes, how many visitors / year?				
Yes. Aproximadamente 500 estudantes.				
What is the approval process of information within the institution? For example, for social network and print vehicle publication?				
As notícias redigidas pela Divisão de Comunicação Social são aprovadas, em geral, pelas diretorias técnicas e/ou pela presidência do Inmetro, quando o tema é considerado institucional.				
What is the impact of institutional image / reputation for approval and receipt of funds?				
A reputação da marca do Inmetro e imagem institucional positiva é considerado fator importante para atração de investimentos, parcerias interinstitucionais e destinação de orçamento pelo Governo Federal.				
Government investment depends on institutional results?				

A promoção do novo Sistema Internacional de Unidades e a divulgação científica

Como o *marketing* se insere na disseminação da cultura metrológica

Parcialmente. O Inmetro possui orçamento definido em Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias e Lei Orçamentária Anual. A capacidade de execução orçamentária é ampliada conforme resultados institucionais definidos por meio do instrumento de Contrato de Gestão com a Governo Federal.
Does your Institution have external incomes from selling services / products?
Sim. O Inmetro disponibiliza para aquisição Materiais de Referência Certificados (MRC) de diversos materiais, fornece serviços de calibração de instrumentos de medição, serviços de a
Does your Institution have international partnerships with exchange of resources?
O Inmetro mantém acordos de cooperação técnica com diversas instituições internacionais. Alguns desse acordos geram projetos com intercâmbio de recursos.
What are the biggest difficulties in your communication process?
Quantidade de profissionais reduzida na equipe frente ao volume de ações a serem comunicadas; dificuldade e/ou indisponibilidade de recursos para contratação de serviços de apoio (serviços como monitoramento de publicações na imprensa; monitoramento e mensuração de resultados em redes sociais; produção de vídeo etc.).
What do you think could be improved in your process? Why?
Maior investimento em pessoal e ampliação da estrutura regimental do unidade de Comunicação. Essas medidas possibilitariam composição de equipes especializadas e agrupadas por grandes processos e atração de mais profissionais.
What were the main tools used for the promotion of the SI Revision?
Social media and the press
What are the main results you had achieved (impact and public engagement)?
(conteúdo enviado nos relatórios)
What are the best practices you would reuse in your next campaigns?
Publicação de conteúdo com linguagem “acessível” nas redes sociais, tornando as informações científicas mais tangíveis, familiares, lúdicas e próximas do cotidiano dos cidadãos.

Thank you for your time and collaboration!