

A invenção de unificar pelo sistema decimal «pesos e medidas», ditada pela via dos Ideólogos da revolução cultural francesa, no período de Napoleão Bonaparte, criou uma primeira matriz de uniformidade e de racionalidade para o espaço europeu. Com os ventos do Liberalismo a ideia de Europa foi-se ajustando à necessidade de uniformizar pesos e medidas para os vários Estados nacionais.

No âmbito de um projecto centrado nas imagens da Ciência em Portugal, partiu-se da memória da Metrologia na cidade de Évora para se analisar o processo político e científico dos encontros e desencontros, em Portugal, entre a Comissão de Pesos e Medidas (1812) e a construção de uma nova realidade científica ao longo do século XIX. Um itinerário que nos permitiu tomar contacto com as três idades da Metrologia: a memória dos artefactos de pesos e medidas; a unificação decimal e a entrada do sistema decimal na Escola da nossa infância; quando a Metrologia começou a expressar-se em inglês... e a definir padrões de qualidade para o cidadão europeu e para os organismos internacionais da era da globalização, nas décadas finais do século passado, ou seja o século XX!

ideia científica de europa

Maria de Fátima Nunes · Vera Guelha

Maria de Fátima Nunes
Vera Guelha

ideia científica de europa
metrologia, memória
e ciência em Évora



ISBN 972-8801-48-3



9 789728 801489

ca
lei
d
o
sc
ó
pio

ca
lei
d
o
sc
ó
pio



Maria de Fátima Nunes
Vera Guelha

ideia científica de europa
metrologia, memória
e ciência em évora

título
Ideia Científica de Europa:
Metrologia, Memória e Ciência em Évora

autor
Maria de Fátima Nunes
Vera Guelha

série
Ciências Sociais e Humanas

coleção
Estudos de História

data de edição
Outubro 2004

ISBN
972-8801-48-3

depósito legal
217657/04

edição



Caleidoscópio – Edição e Artes Gráficas, SA
Rua de Strasburgo, 26 - R/c Dto.
2605-756 Casal de Cambra · Portugal
Tel.: (351) 21 981 79 60 · Fax: (351) 21 981 79 55
e-mail: caleidoscopio@caleidoscopio.pt
www.caleidoscopio.pt

apolos

Sumário

Prólogo	9
1. Metrologia	11
2. Sistema Métrico: de França para a Europa e para o Mundo	13
3. Encontros e Desencontros Metrológicos em Portugal – séculos XIX e XX	33
A Metrologia chega à Escola	66
Oficina – Laboratório: uma memória científica	70
4. Memória Científica em Évora: a Casa da Balança	75
Referências Bibliográficas	89

Agradecimentos

A concretização de uma parte significativa do Projecto POCTI/351/HAR/2000 – *Historical Studies on Scientific Images in Portugal* – materializou-se em seguir uma imagem científica de Europa, através da implantação da rede unificadora dos critérios de aferição da Metrologia. Trabalho inserido no âmbito do Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência da Universidade de Évora.

Em primeiro lugar queremos deixar os nossos agradecimentos ao enquadramento institucional proporcionado pela F.C.T/F.S.E. no âmbito do III Quadro Comunitário de Apoio traduzido na realização do Projecto, na atribuição de uma Bolsa de Iniciação à Investigação e na possibilidade de divulgar, por via da edição, o resultado da incursão ao universo do sistema de unificação de medidas na Europa.

A entrada neste espantoso mundo científico da nossa realidade quotidiana, e esquecida pelos gestos repetidos ao longo da nossa vida, foi possível graças à Casa da Balança da cidade de Évora. Foi nesse espaço museológico que obtivemos uma imagem científica aplicada à Europa, num determinado tempo, em vários quadrantes espaciais e em contextos culturais diferenciados, sob o impulso do dinamismo cultural da Dra. Alexandra Charrua. Foi a partir do núcleo metrológico da Câmara Municipal de Évora que encetámos vários diálogos com diversas instituições, contando com o apoio científico de várias pessoas.

À Susana Coelho, responsável pela conservação do espólio do arquivo da Casa da Balança em Évora queremos agradecer, reconhecidamente, o apoio que nos deu para a consulta de material e para as várias explicações que nos foi facultando. Entre o Largo do Chão das Covas e a Travessa das Canastas passaram várias horas de conversas abertas e de descobertas metrológicas. Entre elas, registemos a tarde com o antigo aferidor, o Sr. Joaquim Pisco Martins, memória viva da prática de aferição de pesos e medidas!

Em conjunto, por via da experiência eborense, os nossos agradecimentos públicos à Câmara Municipal de Évora pelo espírito de abertura que nos proporcionou desde os primeiros contactos.

Em registo geográfico diferenciado, mas cientificamente próximo, deixamos os nossos entusiásticos agradecimentos à Sr.^a Dr.^a Regina Pais, do Museu de Metrologia/Instituto Português de Qualidade. Sem o seu apoio esta aventura teria, certamente, sido muito mais monótona e monocromática!

À Delegação Regional do Ministério da Cultura o nosso apreço pelo apoio recebido, também por nós interpretado como um incentivo ao estudo de práticas científicas no Alentejo.

À Claudia Ferramenta e ao António Madaleno, da editora Caleidoscópio, agradecemos o empenhamento pessoal na digitalização, tratamento de imagens e na preparação gráfica deste livro.

A todos os que afectivamente se envolveram com o nosso entusiasmo, bem hajam por toda a paciência que demonstraram ao longo destes últimos meses.

Lisboa/Évora, Agosto 2004

Prólogo

Percorrer as ruas de Évora deveria ser uma aprendizagem cívica a que todos os cidadãos portugueses (talvez mesmo todos os europeus...) se deveriam submeter, parafraseando Miguel Torga no seu inesquecível *Portugal!*

Talvez, no nosso inconsciente, tenha sido este o factor motivador por um dia nos termos perdido e chegado ao Largo do Chão das Covas, visitando a Exposição de Metrologia que a antiga Casa da Balança de Évora guardava como memória científica. Digamos que a aventura começou há já alguns anos.

O facto de termos em mãos um projecto da FCT, sobre a produção e reprodução de *Imagens da Ciência em Portugal*, levou-nos a equacionar o registo das práticas científicas do mundo do trabalho, ao nível da escala regional. O fascínio pelos objectos expostos, a par da memória de Ciência que também ali se encontrava, fez-nos guiar as nossas investigações, e preocupações teóricas, para a história da Metrologia em Portugal, em tempo de ventos culturais contemporâneos. Fixamo-nos na unificação métrica e decimal herdada da Revolução Francesa, da década de noventa do século das Luzes.

Afinal, uma primeira forma de entender a Europa unificada por um fio condutor, aferida por um conjunto de gestos, de práticas e de utensílios decimais, pode ser o conjunto de medidas do período napoleónico que tiveram uma enorme projecção científica em quase todos os Estados Europeus ao longo do século XIX.

Que tenha sido a cidade de Évora a fazer-nos rever a existência da *Comissão de Reforma dos Forais*, do Portugal pré-liberal, foi um encontro pessoal muito afável com outros tempos de investigação e com percursos académicos de há mais de vinte anos. E, de certa forma, reviver os nossos tempos de estudante de Mestrado, dado que esta ideia de Europa, que aqui apresentamos, vai poder proporcionar uma investigação autónoma que reverterá a favor da dissertação de Mestrado em Estudos Históricos Europeus da Vera Guelha, bolsreira BIC do Projecto POCTI. Assim, ficamos com a porta aberta para continuarmos a saborear a unificação científica da Europa pelo *zoom* das práticas científicas e de aferição no Alentejo. Fica, também em aberto, a nossa inquietação de obter impactos de ciência sobre a sociedade, sobre a vida banal dos cidadãos na Europa em que Portugal sempre se encontrou inserido...

Fátima Nunes

1. Metrologia

METROLOGIA, *s. f.* Estudo e descrição dos pesos e medidas de todos os povos antigos e modernos. *Físi.* – Ramo da Física que se ocupa das medições das diferentes grandezas e da forma de exprimir o resultado – medidas – das operações efectuadas.

Dicionário da Língua Portuguesa, coordenação de José Pedro Machado

A Metrologia pela sua definição abarca o estudo dos pesos e medidas que os Estados e as sociedades organizadas utilizaram ao longo da sua História. Poderíamos dizer que o conjunto de saberes e de práticas ancestrais que regulam a existência de pesos e medidas fazem parte da história dos poderes – centrais e sobretudo locais – que nas sociedades regularam a vida quotidiana dos diferentes povos da Humanidade. Assim, é compreensível que o primeiro fascínio que se possa sentir pela *METROLOGIA* seja o das grandezas de superfície, o das grandes construções arquitectónicas que dominaram as grandes Civilizações do Crescente Fértil (*METROLOGIA*, 2001)

Parece-nos importante aqui reter o facto de os estudos de Arquitectura se terem ocupado também desta área científica (*REVISTA DE HISTÓRIA ESTÉTICA*, 1988), que a partir do século XIX se tornou num conjunto de práticas científicas da Física (SERRES, 1996). Numa primeira abordagem à arqueologia deste conceito científico a literatura produzida pelos estudiosos da História da Arquitectura revelam-nos os vários sentidos ocultos, e de visibilidade, do poder que as medidas têm na organização das sociedades. A aferição seria estabelecida pelas medidas da Natureza humana, como Vitruvius caracteriza nos *Dez livros de arquitectura* (CUNHA, 2003:22-32). Deixemos fluir a clareza das suas palavras:

“[...] a Natureza fez o corpo humano de maneira que o rosto, medido desde o queixo até ao alto da fronte e a raiz dos cabelos, fosse a décima parte da altura total. Igualmente, a palma da mão, desde o nó do pulso ao extremo do dedo médio, é outro tanto.

A cabeça, desde o queixo até ao topo, é a oitava parte de todo o corpo. A mesma medida existe desde o alto do pescoço até à parte superior do peito...” (*apud.* CUNHA, 2003:23).

A matriz desta relação entre a proporcionalidade do corpo humano e o sistema de medidas – dedo, palmo, pé – tem origem nos saberes de entendimento e utilização da Natureza por parte de Marco Vitruvius, século I aC, arquitecto romano, recuperado, lido, traduzido e mitificado pelo tempo da civilização do Renascimento. Quer o poder de Roma, quer o poder do Renascimento, assentavam na capacidade de edificarem, de deixarem marcas visíveis das suas capacidades para os presentes e para os vindouros da urbe, romana ou renascentista. Afinal da urbe europeia!

O que pretendemos registar, como fio condutor para o nosso itinerário, é o facto do sistema de medidas utilizado por um *poder/Estado* num determinado contexto de História – Cultura – Civilização sempre ter sido determinado, e legitimado, pelo poder que institucionaliza a configuração de uma sociedade num determinado período da sua existência. Deixemos como exemplo a medida do «pé do rei» de França, vigente desde Carlos Magno até à Revolução Francesa, mais especificamente até ao período da Convenção, como unidade de medida linear, também usada pelos membros da Academia das Ciências de Paris, para medições instrumentais, nomeadamente meteorológicas (como por exemplo a pluviosidade) (ALDER, 1998, 2000).

No campo específico da sua utilização e utilidade para o tempo dos construtores, diz-nos Rui Maneira Cunha que o “imperador Carlos Magno (742-814) iniciou a unificação da Metrologia. Esta reforma, promovida tanto pelos administradores como pelo clero, foi bem acolhida pelos monges e construtores das igrejas e abadias, onde se formaram os mestres laicos que foram mais tarde edificar as catedrais. [...] É assim que, ligados por laços de conhecimento profissional, mestres de obra, companheiros, construtores dos Templos do Senhor, se organizaram em lojas onde possuíam o *cânon*, secretamente gravado, com a medida do comprimento do pé do Grande Arquitecto” (CUNHA, 2003:24).

2. Sistema Métrico: de França para a Europa e para o Mundo

A aceleração do tempo do cosmopolitismo das Luzes e de *L'Encyclopédie* de Diderot e D'Alembert provocou a passagem da medida do «pé do rei» para a medida do metro, iniciando uma revolução cultural em França, alastrando progressivamente à Europa e, numa primeira fase, à civilização ocidental (ALDER, 1998.; MORAVIA, 1974; GUSDORF, 1978; NUNES, 1988).

Ao entrarmos no campo da Metrologia por via das medidas da arquitectura, pretendemos também deixar o registo de estudo de caso de Metrologia para o Alentejo, dado que o livro que temos vindo a seguir se centra nas medidas de construção – do poder laico e do poder religioso – da vila alentejana de Monsaraz! Mas, antes de Rui Cunha nos fazer entrar no poder das medidas da *quina do mestre de obras* e da *vara craveira*, implantadas na entrada das muralhas medievais da vila de Monsaraz, oferece ao leitor uma excelente síntese sobre essa revolução de unificação pela medida (CUNHA, 2003:28-32). Deste modo evidencia pelo discurso académico a necessidade de mostrar a alteração qualitativa que a METROLOGIA sofreu com a unificação dos pesos e medidas por via do sistema decimal (www.bipm.org.fr; www.ipq.pt).

Verificamos que a amplitude temporal coberta pelo signo Metrologia é muito alargada, permitindo-nos imaginariamente falar das «idades da Metrologia» como forma de identificarmos as diferentes etapas entre as medidas e a regulação permitida/imposta pelo poder.

A primeira idade da Metrologia abarca os diversificados sistemas de pesos e medidas das sociedades até à existência de uma unificação nacional, a partir do sistema internacional francês. A memória desta fase comporta o reservatório de artefactos, documentos, registos de cada país – a expressão nacional da regulação metrológica (CURTIS, 1998). E Portugal não pode fugir à regra!

Começamos pela entrada do *Dicionário de História de Portugal* – «pesos e medidas» – que nos adverte do seguinte:

“Um dos principais obstáculos ao desenvolvimento do comércio medieval residiu no sistema de pesos e medidas adoptado [...]. Em Portugal, como em toda a Europa da Idade Média, diversas foram as tentativas de uniformização do sistema ponderal, intervindo os reis e outros representantes do poder público a favor da instituição de um padrão único, tão grandes se reconheciam os inconvenientes da variedade consuetudinária [...]. Em todos os concelhos os pesos e medidas deviam ser marcados de acordo com um padrão oficial próprio, ou de alguma localidade próxima. Por várias vezes tentaram os monarcas fazer aferir todas as medidas do Reino por um padrão único, mas sem resultado. Entre 1357 e 1361 quis D. Pedro uniformizar os pesos e medidas do Reino, decretando como base de aferimento, para os pesos, os de Santarém e, para as medidas, as de Lisboa. Mas a tentativa não resultou. Mais tarde seria D. Manuel quem havia de fazer aferir pesos e medidas pelos valores de Lisboa, ainda sem grande sucesso...” (MARQUES, 1985:71-72).

D. Sebastião viria a implementar uma reforma de medidas de capacidade de secos e de líquidos como último capítulo desta primeira idade da Metrologia em Portugal (RAU, 1968; CHARRUA, 2000).

Temos, pois, um conjunto de manifestações legislativas tendentes a criar medidas de uniformização que inventavam/ adaptavam/ recriavam as medidas legais e as ilegais, com as sanções respectivas inseridas, com as indicações precisas das características das medidas a utilizar. É neste contexto que vimos surgir uma prática de utilização das peças de pesos e medidas anteriores à implantação do sistema decimal e à uniformização de toda a vida do cidadão. (PAIXÃO, 2003).

A memória da Metrologia da primeira idade constitui, hoje, um espólio valorizado sob o ponto de vista nacional e sob o ponto de vista regional e local. São disso prova as manifestações expositivas e museológicas para dignificarem o passado/memória da Metrologia e, simultaneamente, inserir na sua segunda e terceira idade: o itinerário metrológico internacional no século XIX e XX. (www.ipq.pt/museu; CATALOGO DA EXPOSIÇÃO, 2000; PESOS E MEDIDAS EM PORTUGAL, 1990; CHARRUA, 2000). Uma etapa que configura a emergência de uma estruturação de Estado moderno no Portugal de oitocentos, a par com os trabalhos de cartografia científica, de levantamentos estatísticos demonstrando o poder de racionalizar, de impor a ordem: “ciência aplicada, codificação e organização”(BRANCO, 2003:73-82).

Entendemos como espaços científicos centrais e locais – Academia das Ciências de Lisboa, Sociedade de Geografia de Lisboa, Sociedade Martins

Sarmiento, Museu de Beja, Oficina de Aferição da Câmara Municipal de Évora – os que foram recolhendo e coleccionando peças de pesos e medidas, de vários formatos e feitos, de vários critérios de uniformização.

Se, sob o ponto de vista da valorização das peças esta relação com o público visitante/observador é importante para o discurso da museologia científica (JORGE, 1993), para a história de uma «Ciência em acção» (utilizando a expressão de Bruno Latour) e das práticas científicas estas mostras são fundamentais para criarmos um campo de reflexão e de análise, em busca de novos terrenos para a História da Ciência e do seu uso por parte dos cidadãos e do público entendimento da Ciência nas sociedades contemporâneas, unificadas por regras europeias/ comunitárias e internacionais (CURTIS, 1998; MALLARD, 1998; ALDER, 2002).

A rede da *world wide web* responde da mesma forma ao colocar em suporte virtual, qualquer que seja o motor de pesquisa, a nível nacional e internacional, inúmeros arquivos informativos sobre a passagem da primeira idade da METROLOGIA para a segunda idade, ou seja a grande valorização do sistema métrico decimal da Convenção da Revolução Francesa, do trabalho de um grupo de heróis de perfil científico. Falamos dos Ideólogos, os «philosophes-savants» empenhados em racionalizar o quotidiano do cidadão, vivendo sob as leis naturais e sob o impacto do utilitarismo da Natureza, no âmbito da trilogia sagrada da «Liberdade-Fraternidade-Igualdade» (ALDER, 1998; CURTIS, 1998; MORAVIA, 1974; GUSDORF, 1978).

A aventura da meridiana iniciada no século XVIII pela comissão da Academia das Ciências de Paris – Borda, Lagrange, Laplace, Monge, Condorcet – terminou com a determinação do quarto do meridiano terrestre, cuja décima-milionésima parte designava o METRO (MORAVIA, 1974; GUSDORF, 1978). Pela lei de 30 e Março 1791 decreta-se, por via do poder da revolução, que as operações necessárias à fixação da determinação da latitude entre Dunquerque e Barcelona seriam levadas a cabo por Delambre e Mechain, o que ocorreu entre 1792 e 1799. Por decreto de 2 Novembro 1801 a França passou a ter como sistema legal o Sistema Métrico.

A necessária internacionalização da ciência, oriunda do seu cariz de profissionalização no século XIX – no âmbito do Progresso do Positivismo – pesos e medidas são instrumentos de poder aferidos pelo sistema decimal, pelo quilo padrão, pelo metro padrão através da Convenção do Metro, assinada em Paris em 1875, subscrita por vários países, entre os quais Portugal.

«CONVENTION DU METRE

Article premier (1875)

Les Hautes Parties contractantes s'engagent à fonder et entretenir, à frais communs, un Bureau international des poids et mesures, scientifique et permanent, dont le siège est à Paris.

Art. 2 (1875)

Le Gouvernement français prendra les dispositions nécessaires pour faciliter l'acquisition ou, s'il y a lieu, la construction d'un bâtiment spécialement affecté à cette destination, dans les conditions déterminées para le Règlement annexé à la présente Convention.

Art. 3 (1875)

Le Bureau international fonctionnera sous la direction et la surveillance exclusive d'un Comité international des poids et mesures, placé lui-même sous l'autorité d'une Conférence générale des poids et mesures, formée de délégués de tous les Gouvernements contractants.

Art. 4 (1875)

La présidence de la Conférence générale des poids et mesures est attribuée au président en exercice de l'Académie des Sciences de Paris¹»

Reparemos que em 1875 a Convenção do Metro e o sistema decimal de pesos e medidas ainda se expressavam em francês, dando-nos uma clara imagem do mundo das relações internacionais para a sociabilidade científica. Também neste aspecto o mundo estava a mudar e a ideia de Europa e de Estado-Nação da Europa também. A construção dos nacionalismos europeus, no final do século XIX, passou igualmente pela adopção e modernização da Metrologia, como forma de racionalidade do Estado.

A regulação das actividades de trocas comerciais de mercadorias passou também pela utilização do quilograma padrão, em que a unidade de massa era igual à massa do protótipo internacional do quilograma. Registe-se que ao adoptar-se esta definição como o valor de massa do quilograma, na pri-

¹ *Convention du Mètre*, documento electrónico cedido pelo Museu de METROLOGIA/Arquivo: Instituto Português de Qualidade.



Fig. 1 – Quilograma padrão, foto IPQ-Museu/Arquivo

meira Convenção Geral de Pesos e Medidas (1889) libertava-se esta unidade da dependência da aferição de 1dm cúbico de água, tornando independente a unidade metro e do metro padrão (PESOS E MEDIDAS, 1990:58).

Ao longo do século XIX vamos assistir à mudança do espaço da Metrologia para a oficina e depois para o laboratório, passando esta atitude científica para os módulos e para as práticas de, *laboratorialmente*, assegurar a qualidade e o rigor das medidas estabelecidas internacionalmente, primeiro em francês, depois em inglês.

O final do século XX, e o triunfo da língua inglesa como forma de comunicabilidade, trouxe também uma aproximação do sistema de qualidade metrológica para todos os aspectos da sociedade, passando a palavra chave a ser *QUALIDADE*.

E o mundo mudou. O laboratório entrou no mundo das medidas e a subjectividade foi substituída, e controlada, pelo aferidor com saberes físicos e matemáticos. Ao aferir, o olhar do sujeito aferidor usava a instrumentação científica, a maquinaria de precisão e de aferição. O Estado controlava por via destes mecanismos a qualidade de vida dos seus cidadãos e assegurava a sua própria regulação e existência jurídica, objectivada em padrões de uso tão banais que foram, progressivamente, entrando na franja do espaço do esquecimento, até serem registados por uma memória organizadora.

A Metrologia ao centrar-se na actividade de laboratório, sob o ponto de vista da prática científica, entrou na terceira geração como alternativa simbólica. Manteve-se fiel ao estudo de pesos e medidas de todos os povos, abrangendo comprimento/massa/volume, mas diversificou a sua actividade e os espaços da sua intervenção reguladora de poder do Estado, em nome da qualidade e dos direitos dos cidadãos dos Estados aderentes à Convenção do Metro de 1875. A Metrologia está hoje presente em todos os gestos do nosso quotidiano, os conscientes e os inconscientes. O simples acto de comprar no pronto a vestir, de confiar na manipulação farmacêutica de um comprimido analgésico, de aceitar o preço indicado pelo taxímetro ou pelo contador de gás, de água e de electricidade em nossas casas são actos de confiança por via da Metrologia (METROLOGIA 2001).

O mesmo se passa com novas áreas que afectam o debate público de cariz político e científico do final do século XX e do dealbar do século XXI: a qualidade do ambiente, os níveis de poluição e todas as questões que hoje designamos por qualidade de vida dos cidadãos em sociedade e em Natureza! (MALLARD, 1998).



Fig. 2 – Laboratório de aferição de contadores de água (Europa), foto IPQ-Museu/Arquivo

Sigamos, como exemplo desta nova situação científica da Metrologia, excertos de uma carta do Director do BIPM («Bureau International des Poids et Mesures») T. J. QUINN:

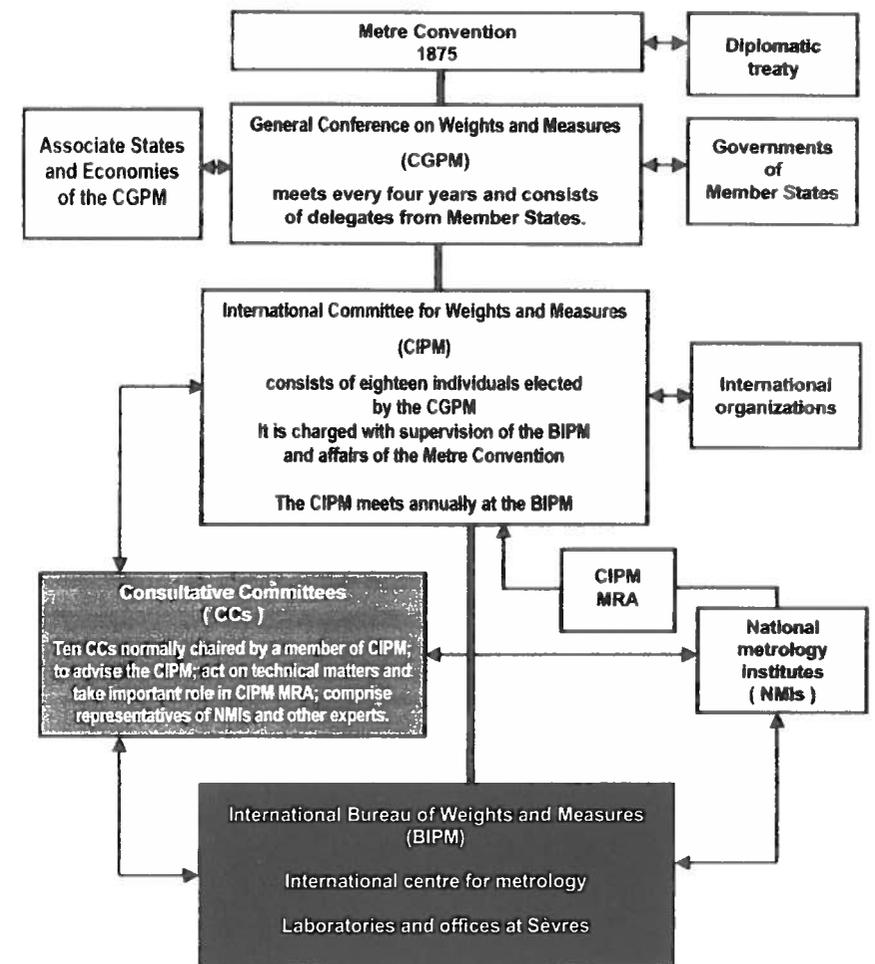
“The impetus of facilitating world trade and the associated need to eliminate technical barriers to trade is leading to a greater awareness worldwide of the role that measurement plays in underpinning activities in all areas of science and technology. It is organized that metrology provides a fundamental basis not only for the physical sciences and engineering, but also for chemistry, the biological sciences and the related areas such as the environment, medicine, agriculture and food.

[...] A recognized metrological competence is increasingly important not only in export matters but also in the verification that imported goods meet national and international standards and regulations. For developing nations the latter can have a significant impact on quality of life of population that often is critically dependent on imports of pharmaceutical as well as consumer and other manufactured products.”

Verificamos, pois, como a Metrologia alargou o seu campo de intervenção epistemológico com a entrada no seu laboratório de outras ciências como a Química, a Biologia ou as Ciência Médicas, renovando o conceito de qualidade e de aferição dos padrões de vida, nos Estados, nacionais, globalmente inseridos numa Natureza que se está a perder.

Articulam-se, pois, conjuntos de redes científicas e de relações internacionais. Ciência em acção, laboratório como prática científica, organismos e congressos internacionais de Metrologia, federação de organismos, uso da língua inglesa como forma de estabelecer uma nova linguagem científica de entendimento entre todos os Estados Nações.

A Metrologia da terceira geração está em todos os campos de actividade humana, deixando-nos antever um novo conceito de verdade e de racionalidade para a Ciência ocidental moderna. Ela assume-se como uma prática científica específica de uma comunidade, centrada em espaços científicos, inserida em redes de comunicabilidade que explicitam relações de poder e de eficácia nas sociedades modernas deste III milénio, talvez em busca da construção de uma verdade científica, para aferir as relações entre os povos.



² Terry Quinn, director, BIPM, August 2003, documento electrónico cedido pelo Museu de METROLOGIA/ Arquivo: Instituto Português de Qualidade.

Fig. 3 – Organograma da convenção do Metro, doc. IPQ Museu/Arquivo

Figura 2.2: A organização da Convenção do Metro

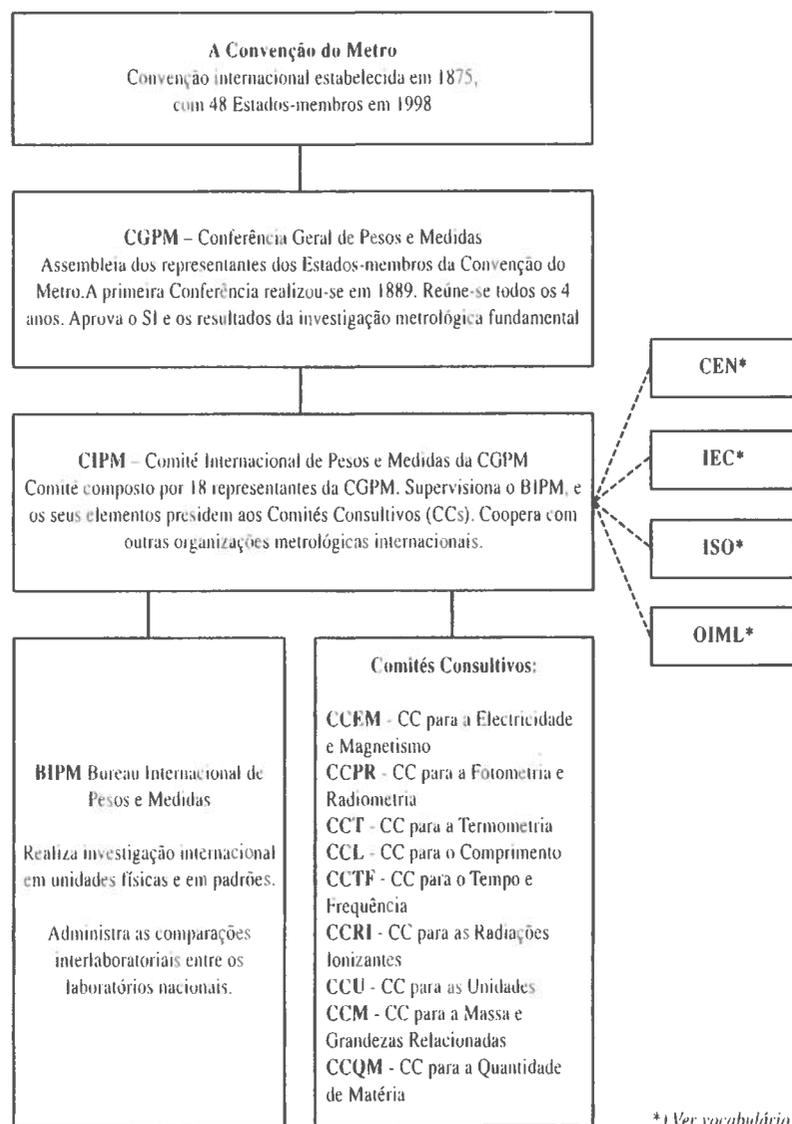


Fig. 4 – Organograma da organização da convenção do Metro (METROLOGIA, 2001:22)

4. Fontes de Informação Metroológica

4.1 Metrologia Internacional

Os portais da Internet citados dão acesso a muita informação, bem como através dos seus "links".

Acerca de...	Fontes	Contactos
Organizações Internacionais de Metrologia	BIPM (Bureau International des Poids et Mesures)	Pavillon de Breteuil, F-92312 Sèvres Cedex, França, www.bipm.fr
O sistema SI		BIPM www.bipm.fr
Laboratórios Nacionais de Metrologia		
Projectos técnicos e comparações EUROMET	EUROMET	Secretariado 2000-2001: METAS (OFMET), Lindenweg 50, CH-3003 Bern-Wabern, Suíça, www.euromet.org
Laboratórios Acreditados Acreditação na Europa	EA	Secretariado: COFRAC, 37 rue de Lyon, FR-75012 Paris, França www.european-accreditation.org
Laboratórios de Calibração, Ensaio e de Análise na Europa	EUROLab	www.eurolab.org
Comparações-chave Internacionais	Publicadas na Metrologia	BIPM www.bipm.fr

Fig. 5 – Fontes de informação metroológica (METROLOGIA, 2001:37-39)

Normas	ISO (Organização Internacional para a Normalização)	www.iso.ch
Organismos Nacionais de Normalização	CEN (Comissão Europeia para a Normalização)	www.cenorm.be
Materiais de Referência para análises químicas	IRMM Base de dados COMAR	www.irmm.jrc.be
Metrologia Legal na Europa	WELMEC	Secretariado da WELMEC Reino Unido Tel.: +44 208 943 7211 www.welmecc.org
Metrologia Legal, Internacional	OIML	Secretariado da OIML no BIML Paris, França Tel.: +33 148 78 12 82 www.oiml.org
Legislação comunitária Metrologia	Jornal Oficial da Comunidade Europeia Base de dados CELEX	http://www.europa.eu.int/eur-lex/en/lil/reg/en-register-133012.html

4.2 Metrologia Nacional

Os portais da *Internet* citados dão acesso a muita informação, bem como através dos seus "links".

Acerca de...	Fontes	Contactos
Organização Nacional de Metrologia	IPQ	Tel. 212 948 100 Fax. 212 948101 www.ipq.pt

Acerca de...	Fontes	Contactos
Laboratórios Nacionais		
Grandezas:		
Comprimento	IPQ -Laboratório Central	Tel. 212 948 197
Massa	de Metrologia (LCM)	Fax. 212 948 188
Quantidade de Matéria		www.ipq.pt
Temperatura		
Tempo e Frequência		
Alta Tensão	LABELEC - Laboratório de Alta Tensão (LAT) do Labelec	Tel. 219 411 262 Fax. 219 419 254 www.edp.pt
Electricidade	INETI- Laboratório de Metrologia Eléctrica (LME)	Tel. 217 165 141 Fax. 217 143 997 www.ineti.pt
Acústica	LNEC – Laboratório de Metrologia Acústica (LMA)	Tel. 218 443 834 Fax. 218 443 028 www.lnec.pt
Radiações Ionizantes	ITN - Laboratório de Metrologia de Radiações Ionizantes e Radioactividade (LMRIR)	Tel. 219 946 335 Fax. 219 941 995 www.itn.pt
Radiometria e Fotometria	FCUP - Centro de Ciências e Tecnologias Ópticas (CETO)	Tel. 226 082 626 Fax. 226 082 628 ceto@fc.up.pt

Fig. 5 – Fontes de informação metrológica (METROLOGIA, 2001:37-39)

“Metrology is about stabilizing measures in time and space, ensuring that instruments give stable and uniform results in different places and at different moments. It is about comparing instruments and standardizing their outputs [...]”

The importance of legal and economic resources for the construction of metrological networks raises the question of their historical constitution. Similarly, sociological studies of metrological disputes or negotiations in metrological committees could give us a more dynamic view of their legal frame, including an understanding of the extent to which metrological methods are accepted, challenged or redefined in a court of law. In any case, historians and sociologists are confronted with the task of showing how different understandings of precision, as a way of defining ‘truth’, bear not only on cultural differences but also on different forms of social and material organizations” (MALLARD, 1998:494,496).

Este contributo da produção literária recente sobre Metrologia, como objecto de estudo do campo transdisciplinar da História da Ciência abre-nos, de facto, várias perspectivas de investigação. Fixemo-nos no tópico de procurar enquadrar cultural e cientificamente, na matriz do tempo e do espaço histórico português, o debate e a implantação do sistema Métrico decimal em Portugal, desde a longínqua data de 1812 – *Comissão de Reforma dos Forais* – até à actual regular actividade do Instituto Português de Qualidade (PESOS E MEDIDAS, 1990).

A noção de verdade de aferição e de qualidade foi-se construindo em Portugal, no âmbito do tempo cultural das reformas de um pré-liberalismo, até se erguer em torre de aço e vidro no final do século XX, deixando reflectir a transparência da verdade metrológica em vários domínios de intervenção económica e social através do edifício IPQ, no Monte de Caparica, para certificar, sobre o estuário do Tejo, a QUALIDADE em Portugal.

O organograma decorrente da convenção do Metro, de Paris, 1875, mostra-nos claramente a rede de comités e de organismos internacionais federados, englobando os atributos e os deveres dos diferentes Estados membros.

Em jeito de comentário apetece afirmar que a actividade metrológica, após a consagração da unificação decimal dos pesos e medidas, zela pela qualidade de vida do cidadão, como se se tratasse de uma adenda histórica aos direitos herdados da Revolução Francesa em 1789! Informação que facilmente nos é acessível e perceptível, ao simples movimento de um clique do rato do computador, para obtermos com a maior facilidade informação sobre as segunda e terceira gerações da Metrologia na Ciência ocidental moderna.

O Instituto Português da Qualidade (www.ipq.pt) “é a entidade nacional responsável pela coordenação, gestão e desenvolvimento do Sistema Português da Qualidade (SPQ)”. É o IPQ que entre nós é responsável pelo controlo metrológico e pelo processo de notificação prévia de normas e de regras técnicas.

A necessária internacionalização é assegurada pelos seguintes organismos:

- European Committee for Standardization;
- European Committee for Electro technical Standardization;
- International Organization for Legal Metrology;
- Conférence Général des Poids et Mesures;
- International Organization for Standardization;
- European co-operation for Accreditation.

As figuras anteriores permitem-nos entender a diversidade de informação e a complexidade de interações científicas que o IPQ leva a cabo, a nível nacional e internacional.

Acreditamos que disponibilizar as Fontes de Informação Metrológica (METROLOGIA, 2001:37-39) nos confere legitimidade para reflectirmos sobre a construção social da verdade metrológica em Portugal, totalmente inserida numa rede comunitária. Por seu lado este simples assinalar de «facto científico» provoca-nos interrogações históricas sobre esse sentido de verdade (MALLARD, 1998), ou seja, a aferição correcta e legal que nos governa de forma quase inconsciente, mas que irrompe diariamente pelo nosso quotidiano pessoal.

* * *

Depois dos físicos que vigiavam, calibravam e aferiam instrumentos, podemos dizer que hoje a palavra chave da Metrologia é também a química. Aqui fazemos deslocar a Metrologia da esfera do comércio/indústria/agricultura para a esfera da alimentação e da qualidade de saúde pública (biologia e química) que asseguram a unificação e regulação de «pesos e medidas» que afectam a nossa alimentação e as condições de salubridade da nossa vida. Há, pois, uma imagem retórica que se esconde por detrás da expressão historicamente consagrada como «pesos e medidas».

A oficina passa cada vez mais a ser o laboratório, a aferição deixa de ser manual para passar a ser totalmente instrumental e cada vez mais complexa.

A Metrologia tem, hoje, um enorme impacto na qualidade de vida dos cidadãos e dos Estados Nações que desejam desenvolver as suas economias e padrões de vida baseados nessa qualidade, com plataformas nacionais, inseridas em dinâmicas internacionais. Podemos, mesmo, falar em comparativismo metrológico de qualidade de vida para estabelecer adesões e pactos de vida comunitária e desenvolver projectos de harmonização com o meio ambiente e a Natureza.

Surge, pois, a Metrologia de terceira geração presente no moderno complexo do I.P.Q. português, filiado nas suas congéneres europeias e internacionais, de acordo com os organogramas apresentados. Várias palavras-chaves poderíamos retirar a partir dos esquemas expostos para entendermos onde devemos integrar, actualmente, a vertente de prática científica de Metrologia, da imagem e do impacto que ela tem sobre as sociedades das Nações, compostas pela harmonia da procura de qualidade de vida para os seus cidadãos.

Fale-se abertamente de «ciência ao serviço dos cidadãos», tal como os Ideólogos da Revolução Francesa fizeram em pleno fôlego legislativo e administrativo da revolução cultural francesa. E esta afirmação permite-nos conduzir esta conversa sobre os campos da Metrologia para outros trilhos de análise. A vertente dos estudos europeus e das relações internacionais pela via das práticas científicas das segunda e terceira gerações da Metrologia que nos fez urdir uma certa ideia de Europa científica. Esta levou-nos a entender uma outra forma de construção da Europa das Nações, desde o milénar berço do milagre grego, ou das medidas do tempo das catedrais da Europa cristã, para despontar na medida humana do Homem inserido num círculo como medida perfeita do tempo do Renascimento e da abertura do mundo!

O que é a Europa das Nações e a Europa em construção? A produção bibliográfica recente aponta-nos, globalmente, o caminho da unidade e da diversidade, ou seja o problema tem duas vertentes (*EUROPE DES NATIONS*, 2000; *EUROPA EM MUTAÇÃO*, 2003; *FEDERALISMO EUROPEU*, 2001; *IDENTIDADE EUROPEIA E MULTICULTURALISMO*, 2002; *OLHARES SOBRE EUROPA*, 2002; *RIBEIRO*, 2003; *PORTUGAL ET L'ATLANTIQUE*, 2001; *SCHULZE*, 1997)³.

³ Este pequeno apontamento bibliográfico indica-nos a importância que o tema dos Estudos Europeus tem assumido no plano da historiografia portuguesa desde o final do século XX, inserindo-se na internacionalização do tema, com particular destaque para a construção e a identidade da Europa Mediterrânea.

Uma, a construção de uma identidade nacional, alma/matriz de cada Estado de uma Europa de fundo azul e de várias estrelas no seu firmamento. A segunda vertente, de carácter presentista e imediata, prende-se com a história recente da adesão e da entrada para a Comunidade Económica Europeia *vs.* Comunidade Europeia. Esta segunda característica traz, por arrastamento, a história dos vários organismos comunitários que se impõem a cada Estado membro, pairando sob a matriz nacional e de construção de identidade que cada um dos Estados Nações procura evidenciar e mitificar. É neste jogo de referências, e de sentidos, que podemos considerar a METROLOGIA como um aspecto particular da História da Ciência em Portugal que pode ilustrar uma dupla abrangência de Estudos Europeus.

Por um lado consideramos o sistema de pesos e medidas saído da França Napoleónica como uma das primeiras formas de unificação dos Estados da Europa. O quadro da Europa unificada sob uma mesma forma de usar o quotidiano foi, inicialmente, pensada pelos Ideólogos da Revolução Francesa, no dizer de Georges Gusdorf, a revolução cultural desta geração perdida e quase desconhecida (GUSDORF, 1978; MORAVIA, 1974).

O sistema métrico decimal evoluiu para o sistema de normalização e de definição de padrões de qualidade, que caracterizam a rede de organismos federados que acima referenciámos. A qualidade de vida do cidadão – sob o ponto de vista nacional e internacional – está salvaguardada no espaço em que as convenções da Metrologia têm lugar. A sua prática científica encontra-se no perfilar do quotidiano do cidadão, nos seus mais pequenos gestos (como obliterar um bilhete num transporte público ou atravessar a rua na passeadeira...), tornando-se uma clara representação/imagem de ciência pública.

Uma prática científica de registo «vigiar e punir», mas sempre salvaguardando a verdade social de um conjunto de regras que o poder dos comités de sábios decretaram como funcionais e válidos para a manutenção da norma, da qualidade e da ordem dos Estados, das Nações, dos indivíduos, cidadãos do Mundo.

Ao considerarmos como o quotidiano do cidadão europeu pode ser marcado pela facilidade que o sistema decimal nos possibilita, podemos imaginar como foram úteis e funcionais os ideais de unificação do Metro durante o atribulado período da convenção Francesa. Hoje, não conseguimos imaginar viver sem a noção de medida do mundo decimal. A nossa qualidade de vida depende das aferições decimais, do controle que balanças e aparelhos de medição e de precisão informática proporcionam.

Assim, pareceu-nos plausível estabelecer um pacto cultural entre a Europa das Nações (SCHULTZ, 1997; *EUROPE DES NATIONS*, 2001) e a Metrologia – ciência que muitos ainda confundem com meteorologia e que também trata de medições e de condições científicas aplicáveis ao quotidiano do cidadão (temperatura, pressão atmosférica, pluviosidade). Mas sem ela, oriunda da unificação dos sistemas métricos, não teríamos as observações meteorológicas nem o funcionamento dos respectivos observatórios meteorológicos na Europa ao serviço do desenvolvimento dos Estados (SILVEIRA, 1874 a).

No século XIX a Metrologia falava francês, mas no século XX e XXI a Metrologia e a qualidade de vida dos cidadãos dos Estados Nações da Europa comunica-se, e globaliza-se, em inglês, filiando-se em organizações científicas do Mundo. Enigmas e olhares diferenciados que a história da ciência nos pode dar sobre a recente história da Europa, de uma certa ideia de Europa, de uma Europa multicultural, mas cientificamente unificadora de nações por padrões de qualidade!

Mas, a história da Metrologia em Portugal permite-nos também tomar contacto com a construção social e cultural da memória deste conjunto de saberes. E entrar nos seus domínios implica penetrar no limiar do universo da edificação da(s) identidade(s) nacionais e, neste contexto, no das identidades científicas. É deveras interessante percebermos que o IPQ – organismo nacional federado na Metrologia europeia/internacional – alberga a sua própria memória. Mais, não a mantém em caixotes de peças de arquivo, ou a ornamentar, pelo sentido do exótico do passado, salas de trabalho frequentadas por membros da comunidade científica nacional e internacional. O Museu de Metrologia do IPQ (www.ipq.pt/museu) traz-nos a textura histórica dos pesos e medidas em Portugal, nas suas diferentes fases e gerações. Inclui circuitos pedagógicos para alunos de escolas que se deslumbram com as peças de Museu e com o carácter pragmático, sentido, utilitário e diário que a Convenção do Sistema Métrico Decimal tem para os seus dias de crianças!

O museu do IPQ é uma parte da construção social da memória da Metrologia, laboratório fundamental para construirmos o itinerário histórico da verdade social das medidas e pesos em Portugal, revelando pistas para vários quadrantes da história – da história cultural, da história económica e da história social do País, com 800 anos de identidade.

E essa identidade, ou busca de sinais de identidade, passa igualmente por esta via científica, de mostrar como a prática científica está entre os gestos mais banais e usuais da nossa vida, como o pastor conta as cabeças do rebanho, como fazemos uso de conceitos matemáticos!

Não é, decerto, por acaso que a exposição do Museu de Metrologia do IPQ seduz e dá as boas vindas ao visitante por um excerto de Bento de Jesus Caraça...!

“Medir e contar são operações cuja realização a vida de todos os dias exige com maior frequência. A dona de casa ao fazer as suas provisões de roupa [...] o agricultor ao calcular a quantidade de sementes a lançar à terra de que dispõe, toda a gente, nas mais variadas circunstâncias, qualquer que seja a sua profissão, tem necessidade de medir. Mas o que é medir? Todos sabem em que consiste o comparar duas grandezas da mesma espécie, dois comprimentos, dois pesos, dois volumes...” (CARAÇA, 1941:40).

O trabalho de itinerário histórico, levado a cabo pelo IPQ no Museu de Metrologia, revela-nos dados fundamentais para a integração destes ramos científicos na nossa memória colectiva e para a correcta divulgação da importância das suas actividades, sem as quais dificilmente poderíamos hoje sobreviver nas teias de legislação comunitária e nacional.

Assim, este percurso levou-nos a caminhos ainda pouco desbravados entre nós por via da História. Imagens que se erguem para consumo do cidadão, para consumo científico de ideias e de práticas científicas em Portugal.

A história da ciência abre-nos, de facto, pistas e interrogações que de outro modo teríamos dificuldade em colocar e consciencializar. Por isso, partimos também em busca de sinais de identidade científica metrológica a nível nacional e regional – da Europa para Évora: marcas de uma memória científica.

3. Encontros e desencontros metrológicos em Portugal, séculos XIX e XX

Os trabalhos da Academia das Ciências de Paris, antes e durante o período revolucionário, tiveram eco na comunidade científica de Portugal, nomeadamente no seio dos membros da Academia Real das Ciências de Lisboa (1779). O discurso de repositório informativo de José Silvestre Ribeiro dá-nos em pormenor o fio do tempo substantivado por parte dos trabalhos dos académicos ao serviço da Assembleia Constituinte Francesa de 1791 (TRIGOSO, 1815:283-294; RIBEIRO, 1883:433-435).

Algo de novo no campo da uniformização e unificação de pesos e medidas se passava do outro lado dos Pirinéus, em pleno fervor de legislação revolucionária para igualizar territorialmente os sistemas de medidas existentes, como anteriormente registámos.

Em Portugal, no âmbito do tempo de regenerar o país após as invasões francesas (1807), o sistema métrico decimal teve duas entidades acolhedoras, a Comissão para o Exame dos Forais e Melhoramentos da Agricultura (criada em 1812) e a Academia Real das Ciências de Lisboa, cujos sócios participaram no âmbito do estudo da reforma do sistema de pesos e medidas em Portugal, como forma de complementar e viabilizar a regeneração da agricultura e preparar a reforma dos forais do Reino (DIAS, 1980:569-588; CASTRO:243-256; FERREIRA, 1986; CARDOSO, 1989; NUNES, 2001:79-112).

Tudo começou, então, com a *Comissão dos Forais* de 1812 e a legislação preparada no quadro de transição do absolutismo para o absolutismo no Portugal pré-liberal e que foi acompanhando o período das vivências constitucionais, ao sabor das conjunturas de liberalismo/absolutismo ou se preferirmos entre «pedristas/miguelistas» (GIRÃO, 1833).

Registemos, para já, o carácter de reforma do Reino ligada a uma fisio-cracia científica e técnica que enquadra o aparecimento de uma comissão de estudos para reformar e unificar o sistema de pesos e medidas entre nós. Por

outro lado, estamos próximos da necessidade de libertar os vínculos jurídicos da terra e de a libertar, deixando a Natureza fundiária ser liberta, mas simultaneamente racionalizada, para ser medida e usada em termos nacionais, através de um sistema que se ajustava a todas as convenções e situações. O sistema francês, o sistema decimal, baseado na medida decimal do padrão metro, tentava substituir o *Portugal Velho* pelo *Portugal Novo*, usando a herança científica da França do final do século XVIII, impoluta sob a capa de legitimidade e superioridade científica conferida pela Academia Real das Ciências de Lisboa (NUNES, 2001).

Aliás este carácter de objectividade científica é reconhecida pelo contexto nacional/nacionalista de 1940 – «Ano dos Centenários» – ao ser apresentada *A introdução do sistema métrico e a evolução dos serviços de pesos e medidas*:

“Ainda não tinham passado 20 anos sobre o decreto da Convenção que em 1 de agosto de 1793 estabeleceu em França o novo sistema de pesos e medidas, fundado na medição do meridiano da Terra e na divisão decimal, quando em Portugal se começou a trabalhar de forma efectiva para a modificação do nosso imperfeito sistema de pesos e medidas, na mesma orientação que a França iniciara. Este facto mostra bem como era geralmente reconhecida a necessidade da reforma e a compreensão por parte das pessoas ilustradas, da natureza científica da resolução que em França se dera ao problema” (ANUARIO PESOS E MEDIDAS, 1940:31).

É neste contexto que chegamos à personagem chave da história do sistema métrico decimal em Portugal, o herói fundador da Metrologia da segunda geração em Portugal: Francisco Manuel Trigoso de Aragão Morato, sócio da Academia Real das Ciências de Lisboa, conhecido também apenas por Trigoso. Foi chamado para colaborar na Comissão de Forais, no assunto específico em que apresentou a sua *Memória sobre os pesos e medidas portuguesas, e sobre a introdução do sistema metro-decimal*, à Academia Real das Ciências de Lisboa, em 1814, ou seja exactamente dois anos após ter sido incumbido pelos Governadores do Reino e pelo Príncipe Regente, no Rio de Janeiro, para tratar da questão das medidas e pesos, no âmbito da necessária reforma dos forais do Reino (DIAS, 1980:569-590).

Seguir as *Memórias* de Trigoso traz-nos várias vantagens informativas em relação aos demais textos de teor factual, que a literatura metrológica produziu em Portugal sobre esta fase inicial do sistema métrico decimal.

Deixemos o discurso directo da memória do académico levantar as questões e inserir os encontros e desencontros da história da Metrologia portuguesa no século XIX.

“[...] Acabarei a longa história do anno de 1812 referindo o destino que teve a proposta que eu minutara na Comissão dos Foraes, relativamente à reforma dos Pesos e Medidas. O Governo, ou porque conhecia a importância desta matéria, ou porque desejava animar de algum modo os trabalhos da Comissão, expediu á Academia um Aviso, em 5 de Dezembro, remettedo-lhe aquella proposta, para que, escolhendo ella os socios que melhor lhe parecesse, estes, juntos com os membros da Comissão, formassem um plano para se egualarem os pesos e medidas, proprio dos grandes conhecimentos e luzes do seculo, debaixo do systema geral, com base solida e permanente, fazendo-o subir depois à presença do governo [...]

Começava então o anno de 1813, que para mim foi o mais trabalhoso e occupado que até então tivera. A Comissão de Estudos estava na maior actividade [...]

A Comissão dos foraes obrigava-me a ir um dia por semana á Torre do Tombo, e para ella minutei as propostas já acima mencionadas. O logar de Vice-Secretario da Academia me obrigava a concorrer a todas as suas sessões e a dirigir algumas vezes os trabalhos da Sociedade. Finalmente a nova Comissão dos Pesos e Medidas não parou na sua primeira proposta que fizera, antes começou depois novos e importantes trabalhos” (MEMORIAS, 1933:66-67).

Natural, terá sido, pois, a sequência dos trabalhos de Trigoso, como membro activo da sociabilidade científica portuguesa, ao apresentar a sua memória para ser incluída no ciclo de *Memórias Económicas* da Academia. Um conjunto de quatro volumes que são verdadeiros estudos sobre diferentes medidas e propostas para regenerar pelas Luzes e pelo Progresso o país (CARDOSO, 1989). É a exaltação ao monarca regente, longínquo no Brasil (após as invasões francesas), encerra o longo estudo apresentado aos sócios da Academia, demonstrando uma clara correlação entre o binómio metrologia/sistema de unificação decimal e o poder político vigente em cada contexto cultural da história de um Estado/sociedade (CURTIS, 1998).

“[...] Não é contudo esta a primeira vez, que o exemplo de Sua Alteza tem feito abrir os olhos aos outros gabinetes da Europa sobre os seus interesses, e é muito provável que novamente assim aconteça. Já mesmo a igualdade de medidas principia a merecer a atenção de muitos soberanos. Propôs-se ultimamente



Pêso da colecção de padrões do sistema métrico décimal, com nomenclatura portuguesa. Segundo esta nomenclatura o pêso de 10 quilogramas tinha a designação de ARRÔBA

Fig. 6 – Padrão-Arroba, fabricada no Arsenal Real do Exército; fonte ANUARIO, 1940.



Medida da colecção de padrões de capacidade do sistema métrico décimal, com nomenclatura portuguesa. Esta medida, com a capacidade de 1 litro, tem no lado oposto ao representado a seguinte inscrição:

CANADA. MÃO TRAVESSA CÚBICA

Fig. 7 – Padrão-Canada – mão travessa cúbica, fabricada no Arsenal Real do Exército; fonte ANUARIO, 1940

no Parlamento inglês, e nomeou-se um comissão para elas se regularem em todo o Reino Unido, e no congresso Germânico um dos pontos que se deve determinar é a igualdade e o suo geral das mesmas medidas em todos aqueles estados: nada porém está ainda decidido a este respeito, posto é de esperar que todos venham por fim ao mesmo sistema, a não haver a fútil presunção de querer fazer inovações, ainda que para pior [...] E contudo nós seríamos os primeiros a dar o exemplo desta útil reforma: os estrangeiros que tantas vezes têm ridicularizado o nosso aferro às instituições antigas, serão obrigados a dar-nos ao menos nesta parte a primazia; e a prosperidade que lerá com admiração e espanto a História de Portugal na época presente, notará este acontecimento como um daqueles que mais serviram para a ilustrar” (TRIGOSO, 1815:304-305).

Estava dado o toque de aceleração para a componente especializada de *Pesos e Medidas* em Portugal iniciar a sua parte de «ciência em acção». Em 1818 e 1819 efectuaram-se as “fabricações dos padrões e das medidas para todas as Camaras do Reino no Arsenal do Exército” (MEMORIAS, 1933:92), tendo o lente de Física, Constantino Botelho Lacerda, sido nomeado pelo governo para acompanhar o trabalho das comparações de pesos e medidas entre os padrões antigos e os novos, registando-se todos os passos desta empresa científica no *Livro das Comparações*, depositado no Arquivo da Torre do Tombo (MEMORIAS, 19933: 91-92).

Fazendo um pequeno balanço desta fase preambular da tentativa de implantar o sistema métrico decimal, deixamos registo de algumas instituições científicas da época, revelando a teia de comunicabilidade que uma reforma deste tipo implicava, desde a execução dos novos modelos e sua aferição até à recolha dos modelos antigos para guardar memória do passado, numa evidente missão de Estado de timbre de luzes pedagógicas (TRIGOSO, 1815). Papel cultural que coube, pois, à Academia Real das Ciências de Lisboa, à Comissão dos Forais, à Real Museu da Ajuda, à Torre do Tombo, ao Laboratório de Química da Casa da Moeda e ao Arsenal do Exército.

Foi a partir de uma memória científica guardada e cristalizada em objectos, ou em espólio documental, que se fabricaram e se teceram as primeiras fases da implantação do sistema decimal em Portugal, antes da ocorrência da Revolução Liberal de 1820. Este facto é altamente valorizado, e instrumentalizado, sob o ponto de vista de um discurso ideológico, no Estado Novo, dado que aponta como causa para o impasse verificado até à segunda metade do século XIX as “agitações políticas que prejudicaram os trabalhos da

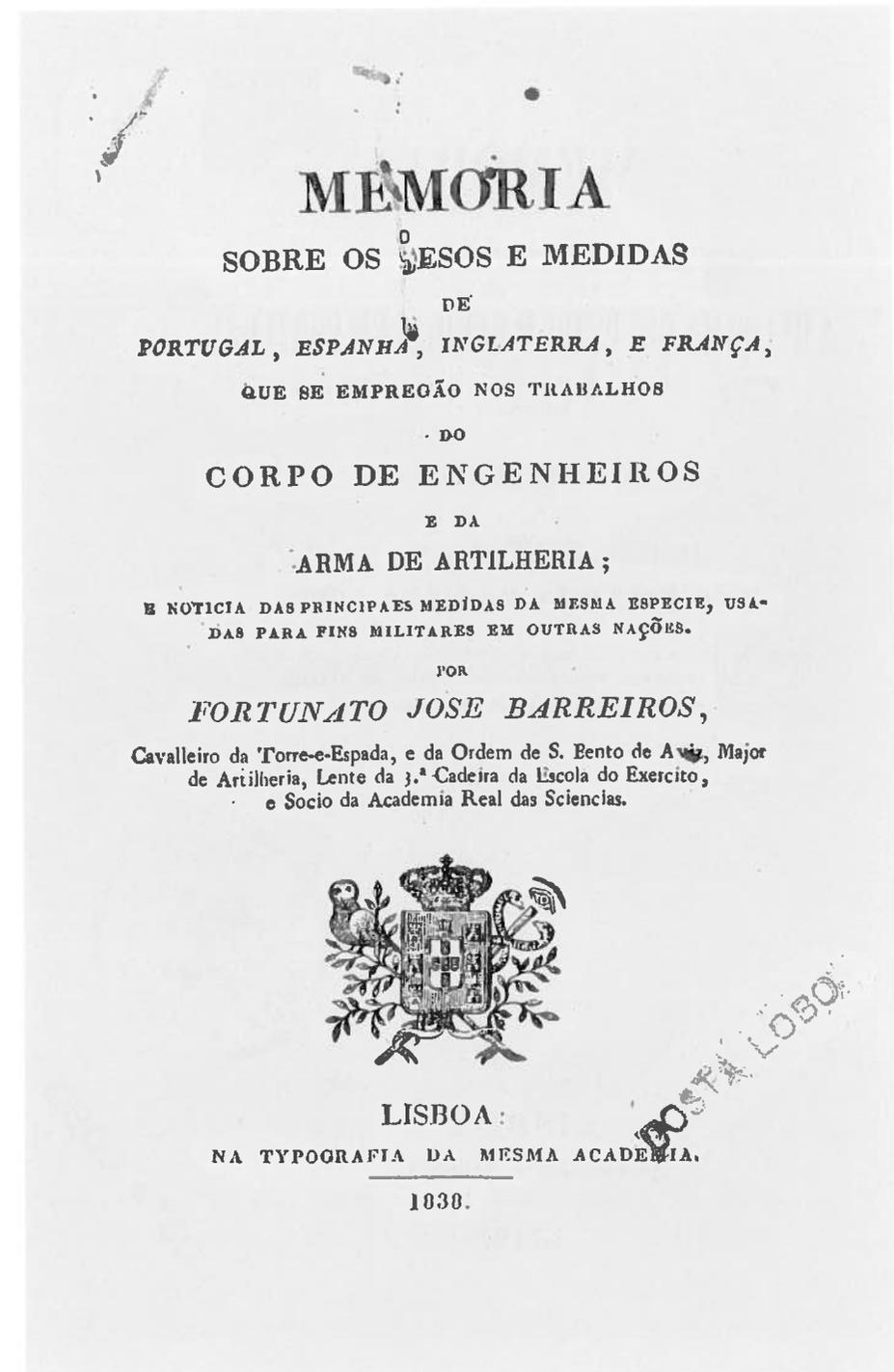


Fig. 8 – Memória sobre Pesos e Medidas de Portugal, Espanha, Inglaterra, França, 1838

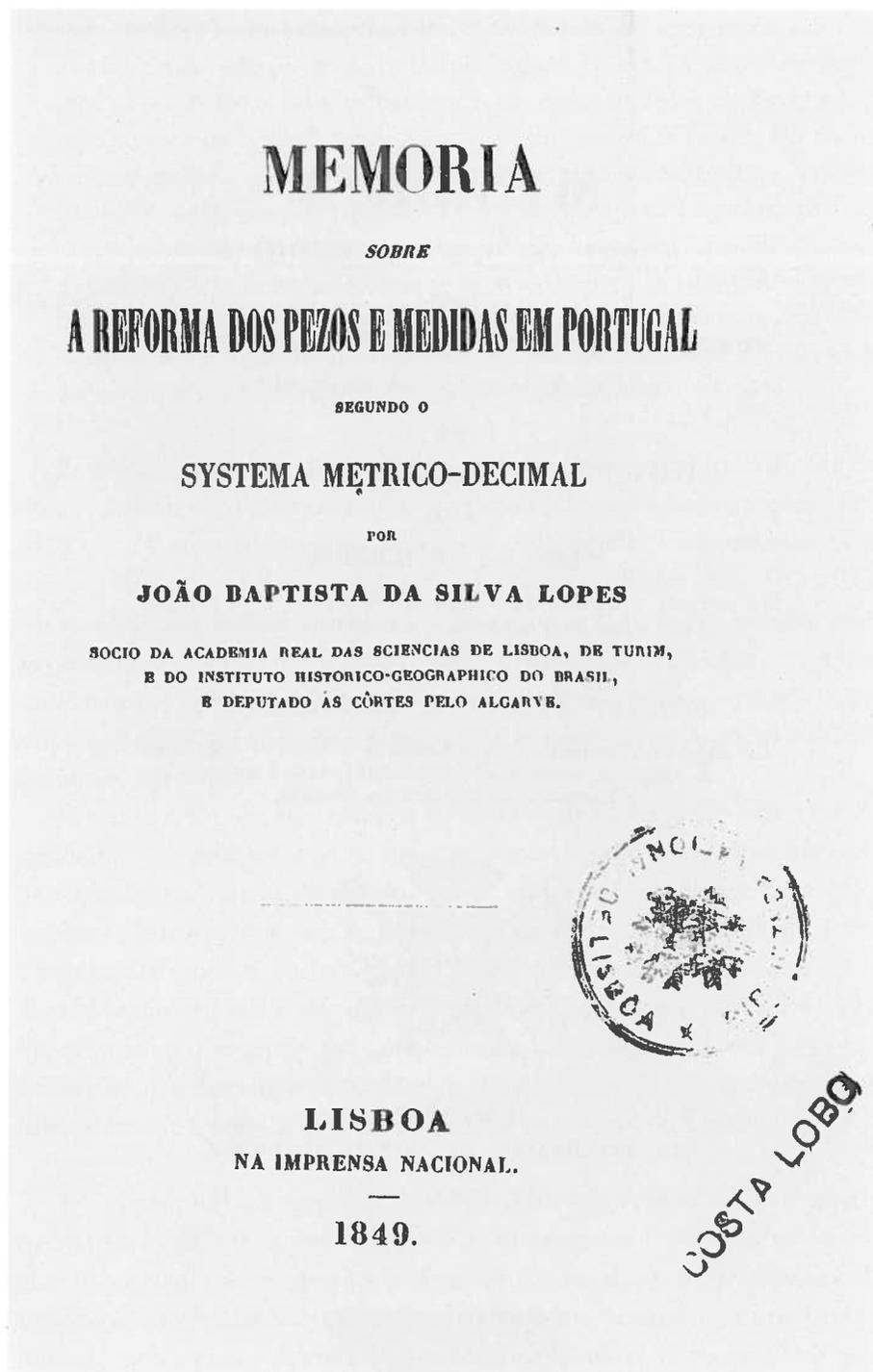


Fig. 9 – Memória sobre a Reforma dos Pesos e Medidas em Portugal, 1849

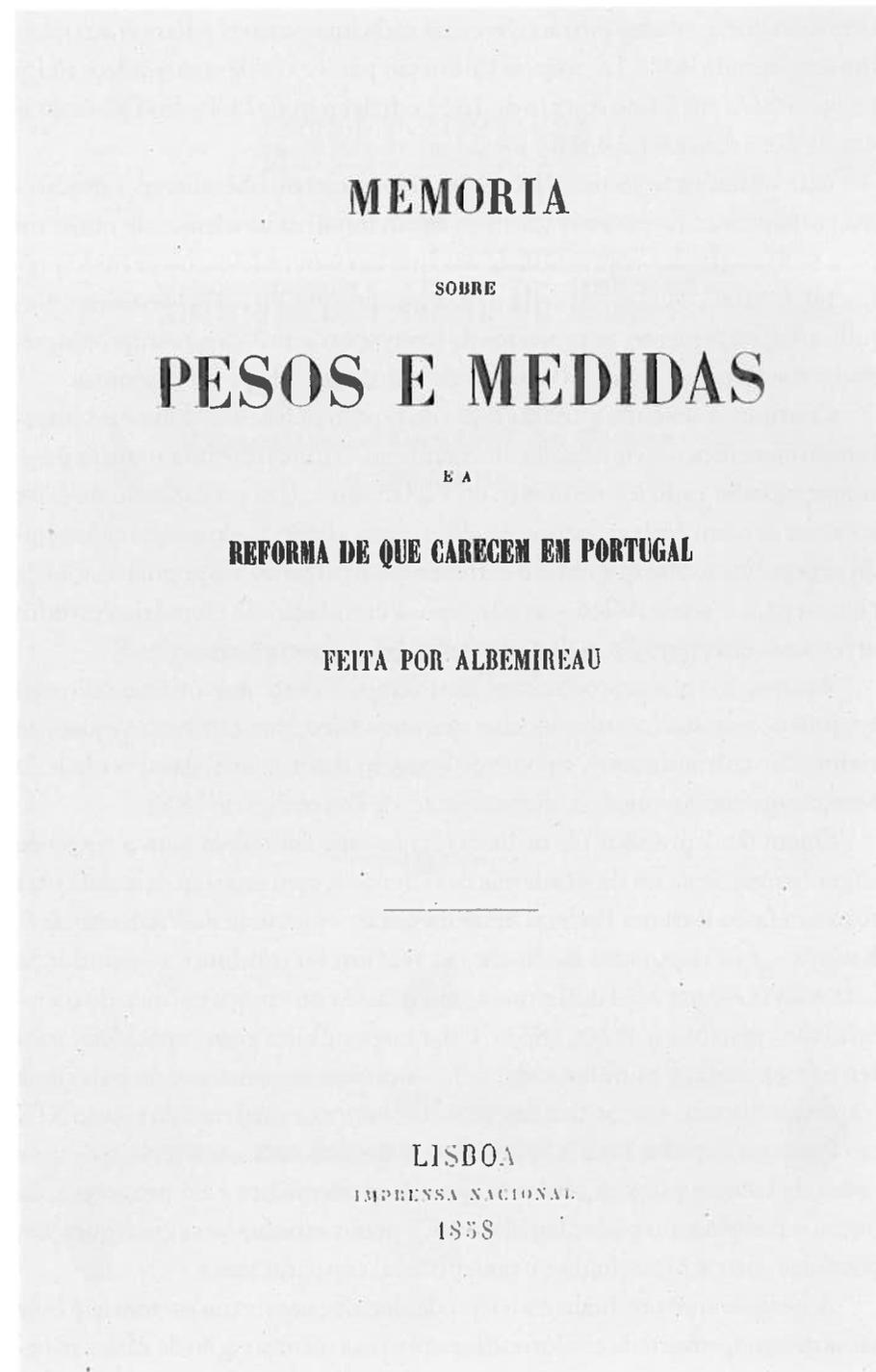


Fig.10 – Memória sobre Pesos e Medidas e a Reforma de que carecem em Portugal, 1858

comissão que, passados oito anos em que nada fora possível adiantar ao trabalho empreendido [...] a própria Comissão parece ter desaparecido e só foi reconstituída em 24 de Agosto de 1833 em decreto de D. Pedro IV” (ANUARIO, 1940: 34; GIRÃO, 1833).

Mas voltemos ao século XIX. O período inicial do liberalismo, e do sistema parlamentar, foi excessivamente rico em fervilhar de ideias e de projectos para se fixar em dar continuidade aos que haviam nascido no período pré-liberal. O estado de guerra civil e o enfraquecimento do Reino deverá ter prejudicado, gravemente, os projectos de renovação científica no campo concreto das medidas necessárias a tomar para a unificação de pesos e medidas.

Contudo, a abertura e consagração do espaço público ao debate e à intervenção científica fez vir à luz do dia memórias/estudos que procuravam pressionar o poder político residente do Parlamento. Um mecanismo de fazer accionar as medidas legislativas de «fora» para «dentro» do espaço consagrado pela política, mas que abria o corredor da divulgação, da popularização da ciência para o seu público – as edições e a circulação de memórias/estudos defensoras da importância do tema para a Nação portuguesa.

As imagens que reproduzimos são exemplos deste movimento editorial em prol do sistema métrico decimal que antecedeu, mas também enquadrou científica e culturalmente, o ponto de viragem institucional da nova idade da Metrologia em Portugal, o decreto de 13 de Dezembro de 1852.

Quem fazia pressão? Os militares, com especial relevo para o corpo de engenheiros; os sócios da Academia das Ciências, com especial destaque para António Lobo Barbosa Ferreira Teixeira Girão – visconde de Vilarinho de S. Romão –, e os deputados da Nação, ou seja um fio condutor e seguidor da comissão existente até 1820 e que agora actuava no espaço público da sociabilidade científica (GIRÃO, 1833). Uma força pública com capacidade para ser referenciada, e popularizada, pela imprensa informativa do país, pela imprensa cultural e científica das décadas de trinta e quarenta do século XIX em Portugal (NUNES, 2001). O prestígio científico e social ao serviço de uma causa de ciência pública, em prol do desenvolvimento e do progresso, de forma a pressionar o poder legislativo e a poder estudar-se as configurações possíveis entre a Metrologia e o poder liberal constitucional.

A geração que produziu este tipo de documentos, cuja memória é hoje sabiamente aproveitada e valorizada, permitiu a reconstrução de vários itinerários importantes para o entendimento da palavra ainda tão alheada do registo da popularização – Pesos e Medidas/Metrologia (GIRÃO, 1833).

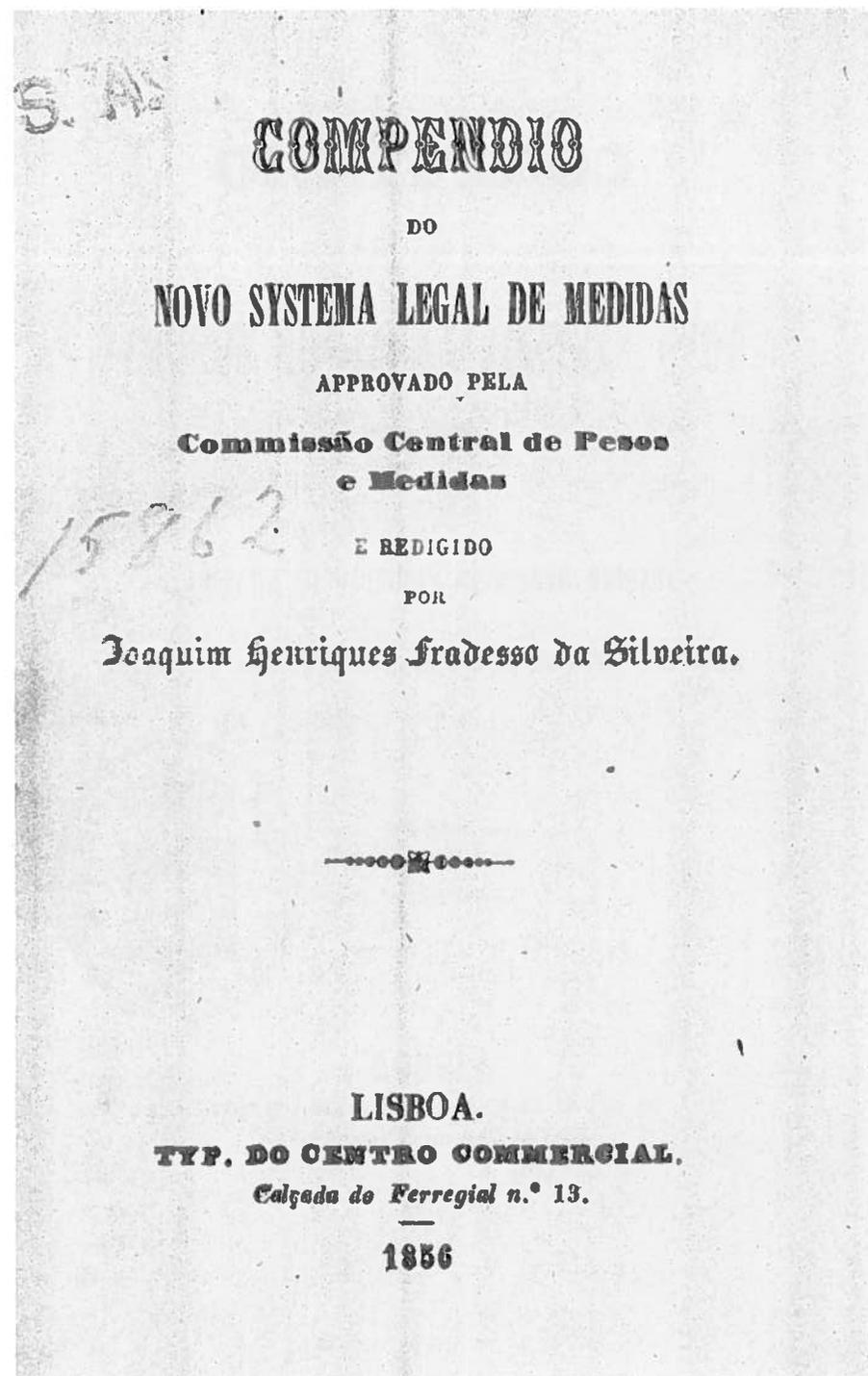


Fig. 11 – *Compendio do Novo Systema Legal de Medidas*, 1856



Fig. 12 – Compendio do Novo Systema Legal de Medidas, 1865

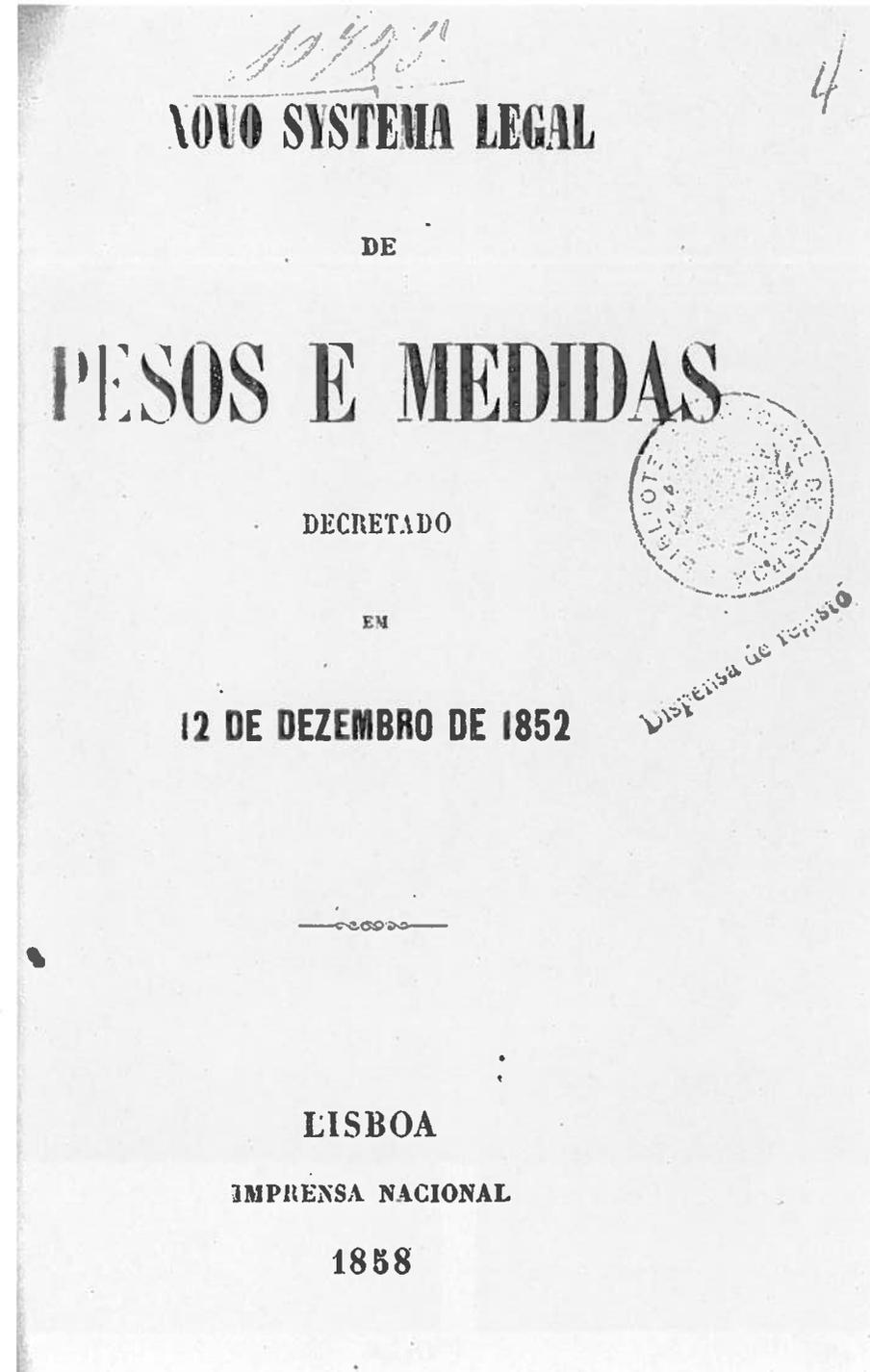


Fig. 13 – Novo Systema Legal de Pesos e Medidas decretado 12 Dezembro 1852, 1858.

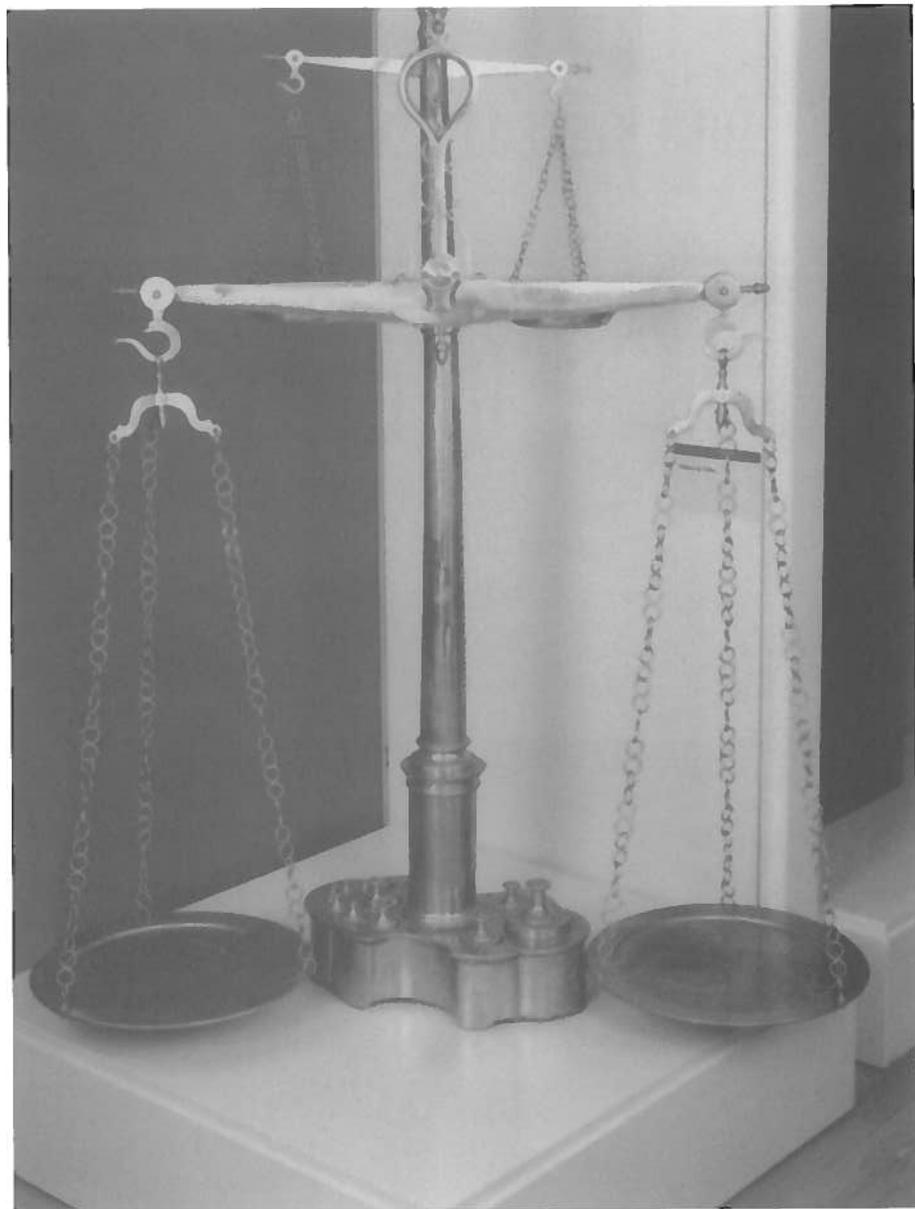


Fig. 14 – Balança de braços/pratos com pesos; foto IPQ-Museu/Arquivo



Fig. 15 a

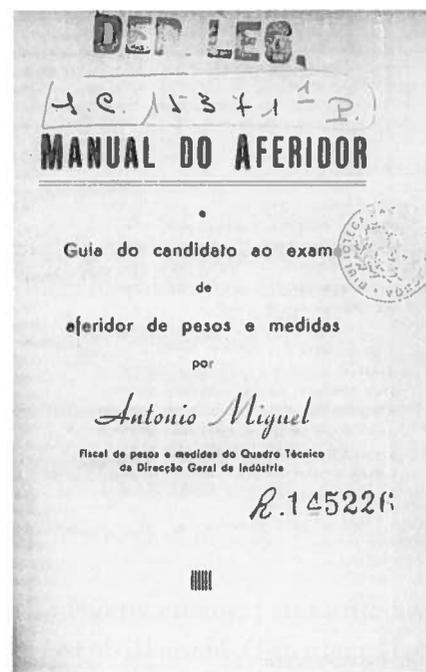


Fig. 15 b

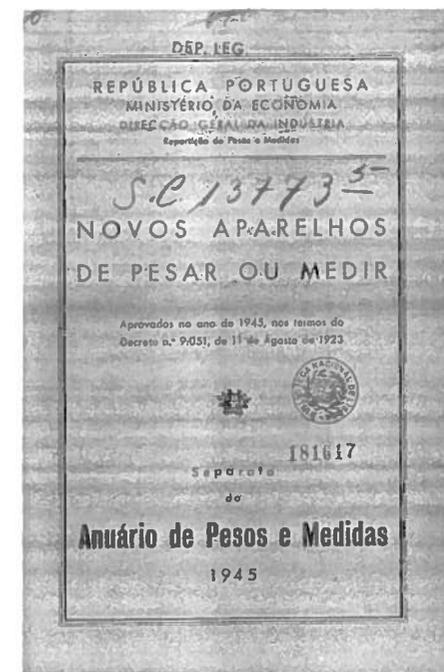


Fig. 15 c

Fig. 15 a – Manual do Aferidor; foto IPQ-Museu/Arquivo
Figs. 15 b e 15 c – Manual do Aferidor de António Miguel e homologação dos Novos Aparelhos de Pesar e Medir, 1945

Vale a pena deixar as imagens recolhidas em arquivo para ficarmos a pensar na «ciência em acção» e na ciência da prática do laboratório e da prática social do cidadão, em qualquer lugar que se encontre!

E ainda em 1858, já depois do decreto iniciador da nova etapa dos pesos e medidas em Portugal, mantém-se a matriz de fazer publicar memórias, chamando a atenção para a necessidade de se porem em prática as medidas tomadas, organizando o fio do tempo em etapas e fases qualitativamente diferenciadas, de modo a evidenciar a necessidade e a premissa das reformas.

Registemos que a aparente facilidade com que se executou, promulgou e legislou o decreto de 13 de Dezembro de 1852 foi o princípio de uma nova fase da implantação do sistema de medidas decimais, iniciado em 1812 por via da Comissão de Reforma dos Forais.

Por força do poder da palavra de lei determinava-se que “tomando em consideração o relatório dos Ministros e Secretarios de Estado de todas as Repartições, e ouvindo o conselho geral do Commercio, Agricultura e Manufacturas, com o parecer do qual Fui servida conformar-me: Hei por bem decretar o seguinte:

Artigo 1º

É adoptado o metro legal de França como base do systema legal de pesos e medidas no continente do reino e ilhas adjacentes

Artigo 2º

É igualmente adoptada a nomenclatura do systema metrico decimal, para designar as diversas unidades dos novos pesos e medidas seus multiplos e sub-multiplos

Artigo 3º

O novo systema de pesos e medidas deverá estar em pleno vigor dez annos depois da publicação d'este decreto”

(REFORMA DOS PESOS E MEDIDAS, 1861:3).

Se a data de 1812 faz parte da memória mítica da primeira viragem da Metrologia em Portugal, sem dúvida que o Decreto de D. Maria II, de 1853, abre a grande mudança qualitativa para o nosso tempo de uso diário do sistema métrico decimal, em todas as componentes da nossa vida prosaica e quotidiana.

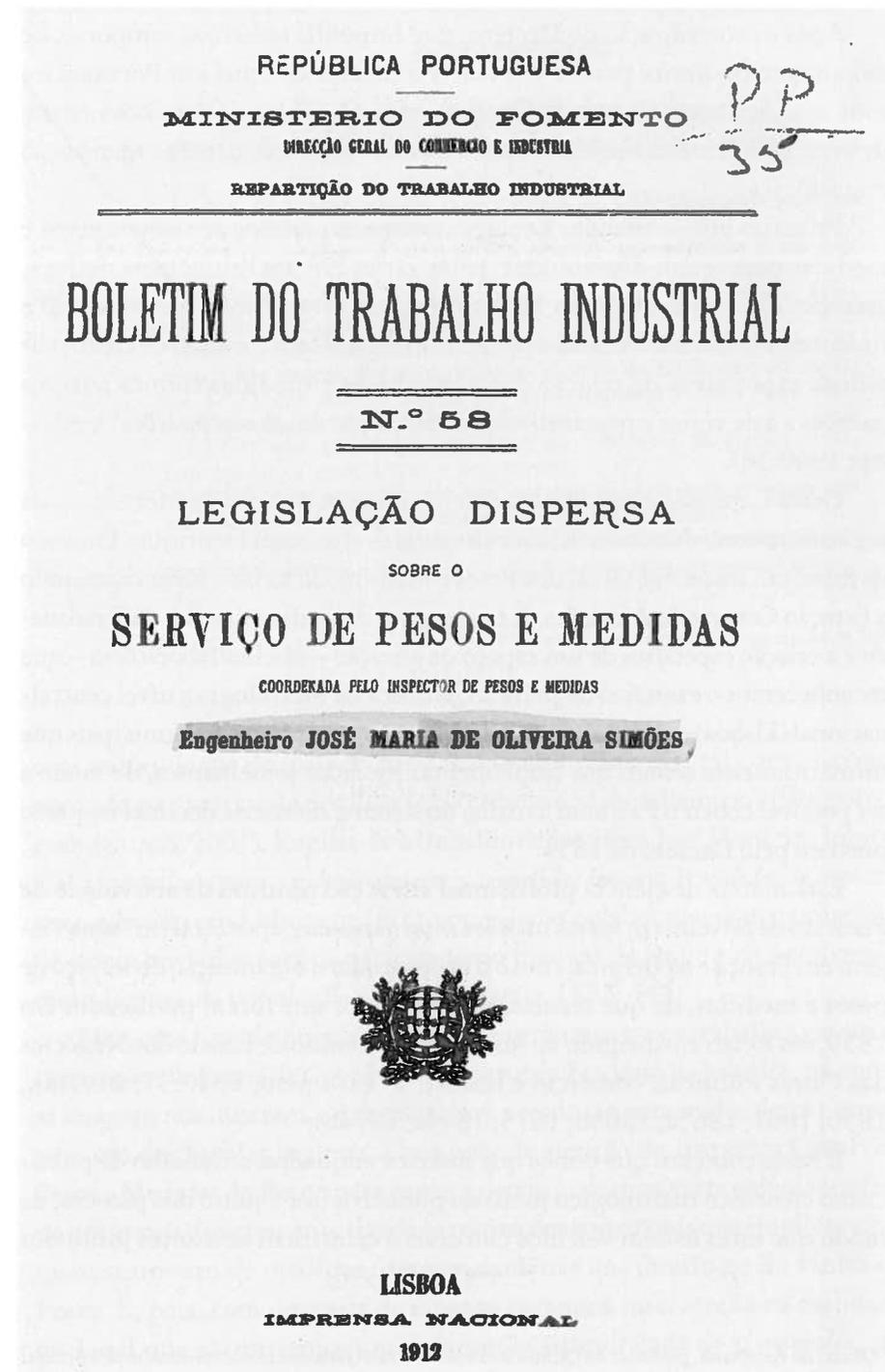


Fig. 16 – Boletim do Trabalho Industrial, 1912

Após a promulgação do Decreto, que impunha as balizas temporais de dez anos como limite para se implantar o sistema decimal em Portugal e a todo o espaço controlado pelo Estado português, abriu-se uma nova frente de organismos científicos destinados a tratar deste assunto de organização metroológica.

Primeira etapa: mandar «confeccionar» os padrões dos novos pesos e medidas para serem distribuídos pelas várias câmara municipais do País, criando, em simultâneo, no Ministério das Obras Públicas, Comércio e Indústria a Comissão Central de Pesos e Medidas “com a missão de coordenar tábuas expositivas da relação dos novos pesos e medidas com os antigos padrões e a de vigiar e superintender na fabricção dos novos padrões” (ANUARIO: 1940:36).

Desta Comissão especializada emerge a figura do herói da Metrologia da segunda metade do século XIX em Portugal – Joaquim Henriques Fradesso da Silveira⁴, Inspector Geral dos Pesos e Medidas do Reino, supervisionando a Estação Central de Aferições. É este registo de uniformização, racionalidade e a criação específica de um espaço de aferição – oficina/laboratório – que reconhecemos o exercício da prática científica da Metrologia a nível central-nacional (Lisboa) e a sua necessária deslocação para as Câmara Municipais que mimeticamente teriam que implementar medidas semelhantes, de modo a ser possível cobrir o País com a malha do sistema métrico e decimal no prazo previsto pelo Decreto de 1853.

Esta matriz de ciência profissional em acção resultou da actividade de Fradesso da Silveira em várias missões internacionais, após ter feito “uma viagem em França e na Bélgica, com o fim de estudar a organização do serviço de pesos e medidas, de que resultaram elementos que foram publicados em 1859, em Relatório dirigido ao Ministro e Secretário de Estado dos Negócios das Obras Públicas, comércio e Indústria” (ANUARIO, 1940:37; SILVEIRA, 1856; 1861; 1865a; 1865b; 1873; 1874a; 1874b).

É neste contexto que temos que inserir e enquadrar o trabalho de publicismo científico metroológico junto do público leitor e junto dos párocos, de modo que estes fossem veículos culturais e científicos actuantes junto dos

⁴ Oficial de Artilharia, professor de Química da Escola Politécnica de Lisboa, comissário de Portugal à Exposição Universal de Viena de Áustria (1874), tendo elaborado vários relatórios; Director do Observatório D. Luiz e representante de Portugal no Congresso Meteorológico de Viena de Áustria, em 1873.

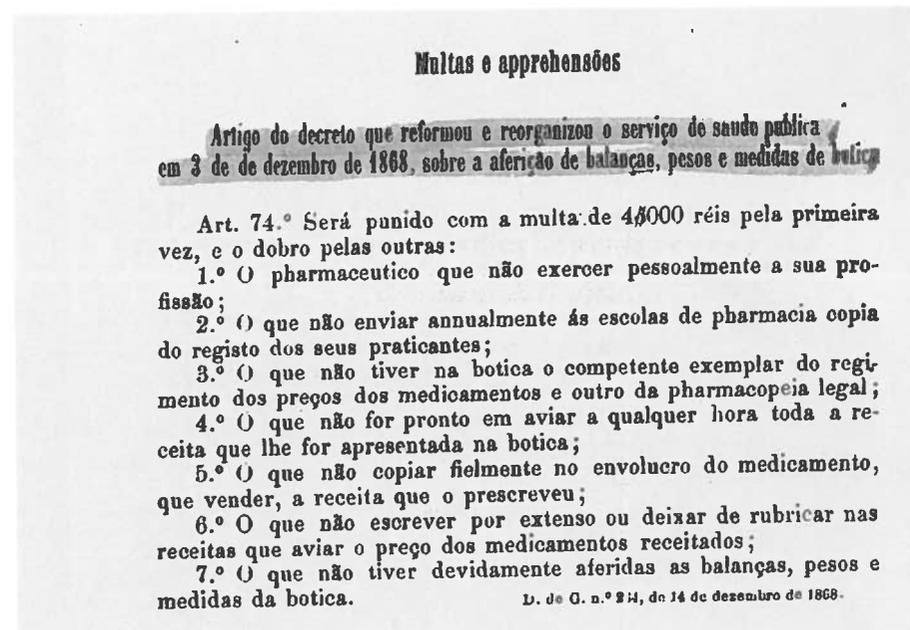


Fig. 17 – Decreto sobre metrologia e saúde pública, 1868

seus paroquianos do mundo rural, fundamentalmente, tal como haviam exercido essa prática de divulgação da ciência no Liberalismo vintista português (NUNES, 2001). Registe-se o trabalho de Joaquim José Monteiro Júnior, *Tábuas populares para a redução das antigas medidas lineares às medidas do novo sistema*, editadas em Lisboa em 1860, compiladas e elaboradas com o propósito de serem enviadas para os párocos como manual de apoio e de «conversão metroológica» da população crente! (RIBEIRO, 1883: 444).

Mas, este tipo de popularização teve como matriz os trabalhos de sistematização em forma de *Compendio* por parte de Fradesso da Silveira, tal como as imagens nos ilustram, a que não faltou a tradução para inglês desta normas para uso das Escolas inglesas. Uma nota de atenção do Inspector Geral dos Pesos e Medidas do Reino para com a existência de uma vasta colónia inglesa no nosso país directamente ligada às transações comerciais que implicavam o manuseamento de medidas, designadamente nos domínios do vinho do Porto. É, pois, com um cariz de espanto perante a intervenção na realidade nacional que encontramos uma adaptação simplificada do *Compendio*, em forma de intervenção científica e política no espaço público, nacional e internacional, sob o longo título de: *Compendium of the New System of Weights and*

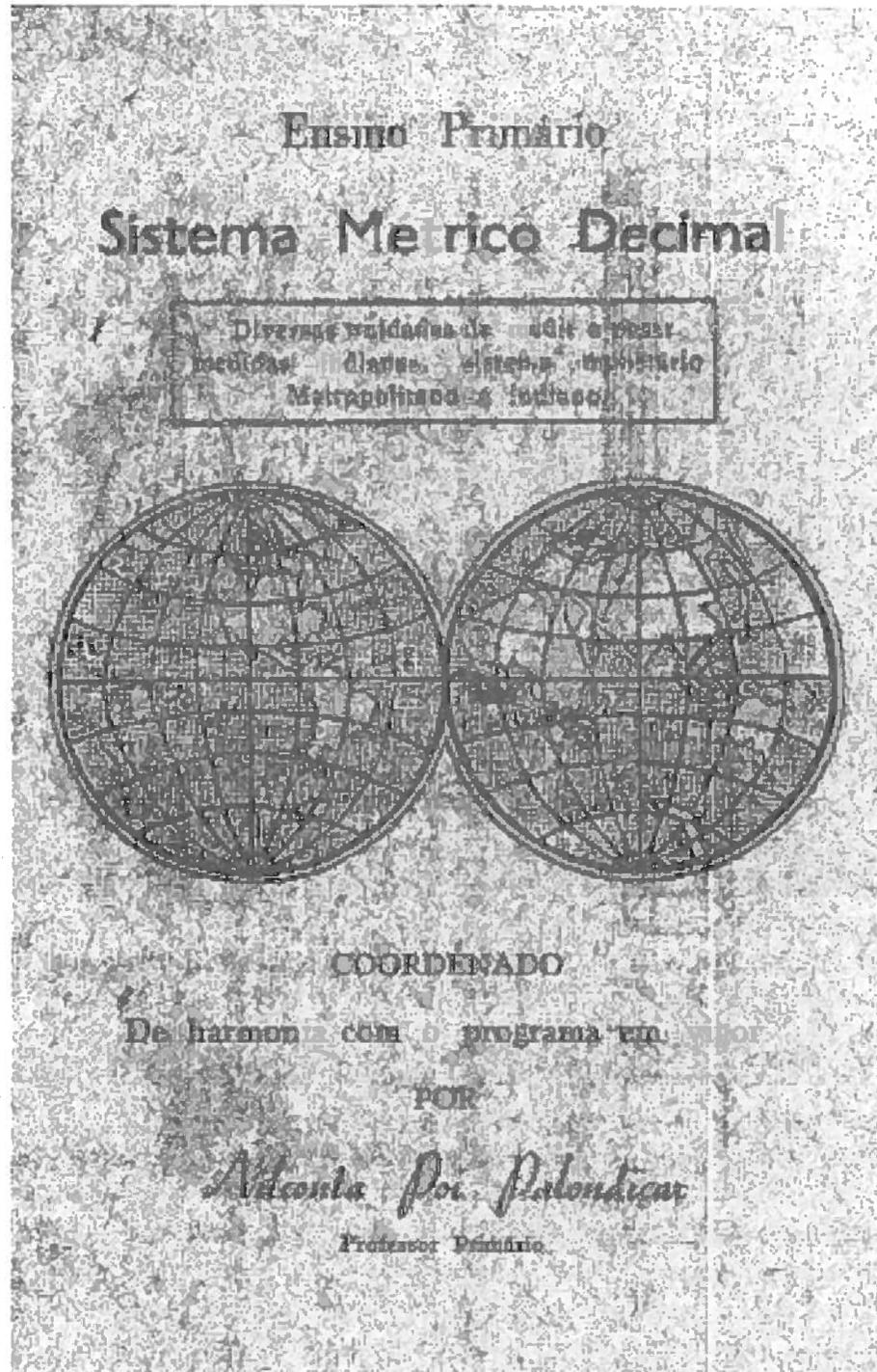


Fig. 18 – Ensino Primário. Sistema Métrico Decimal

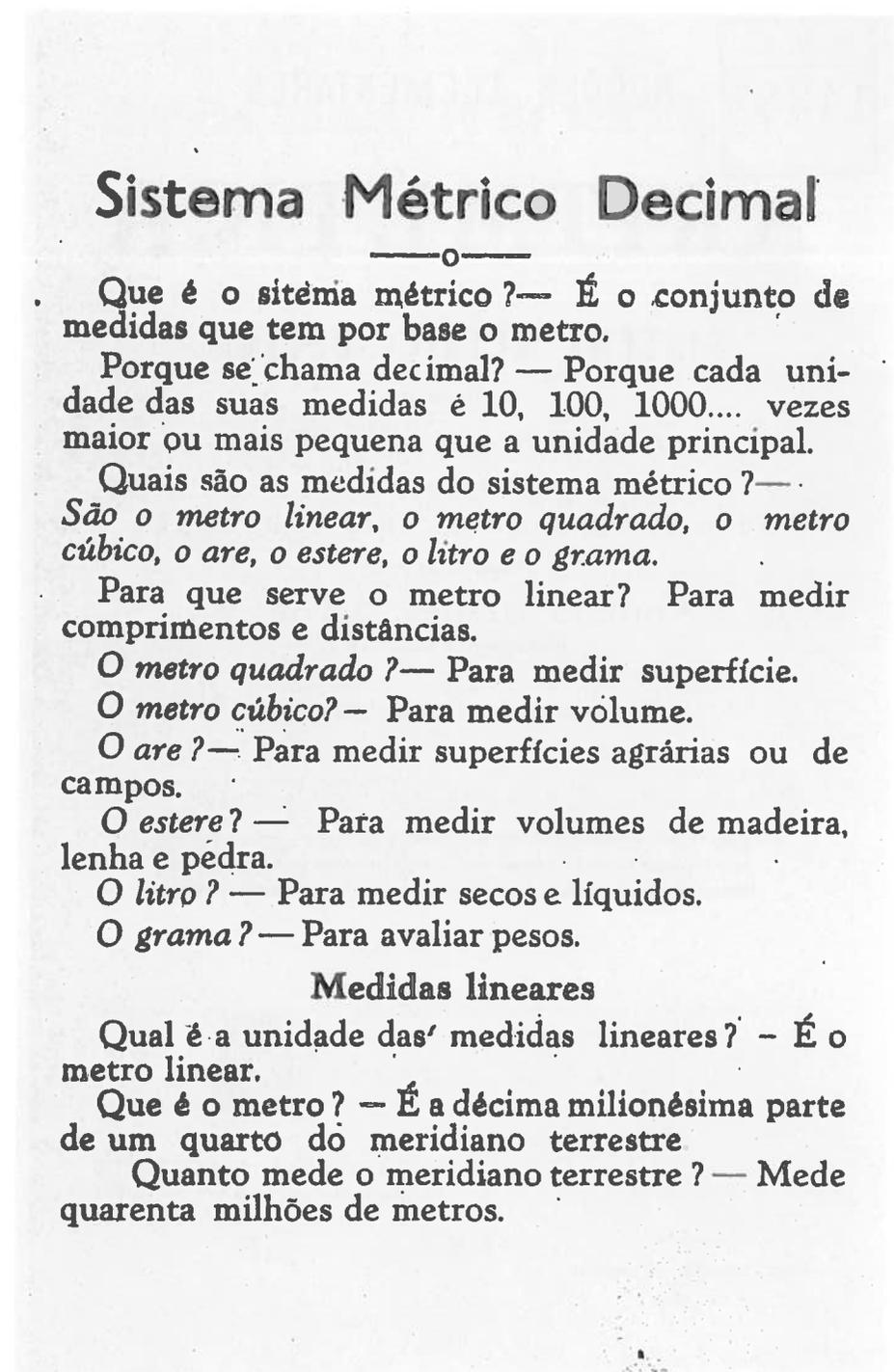
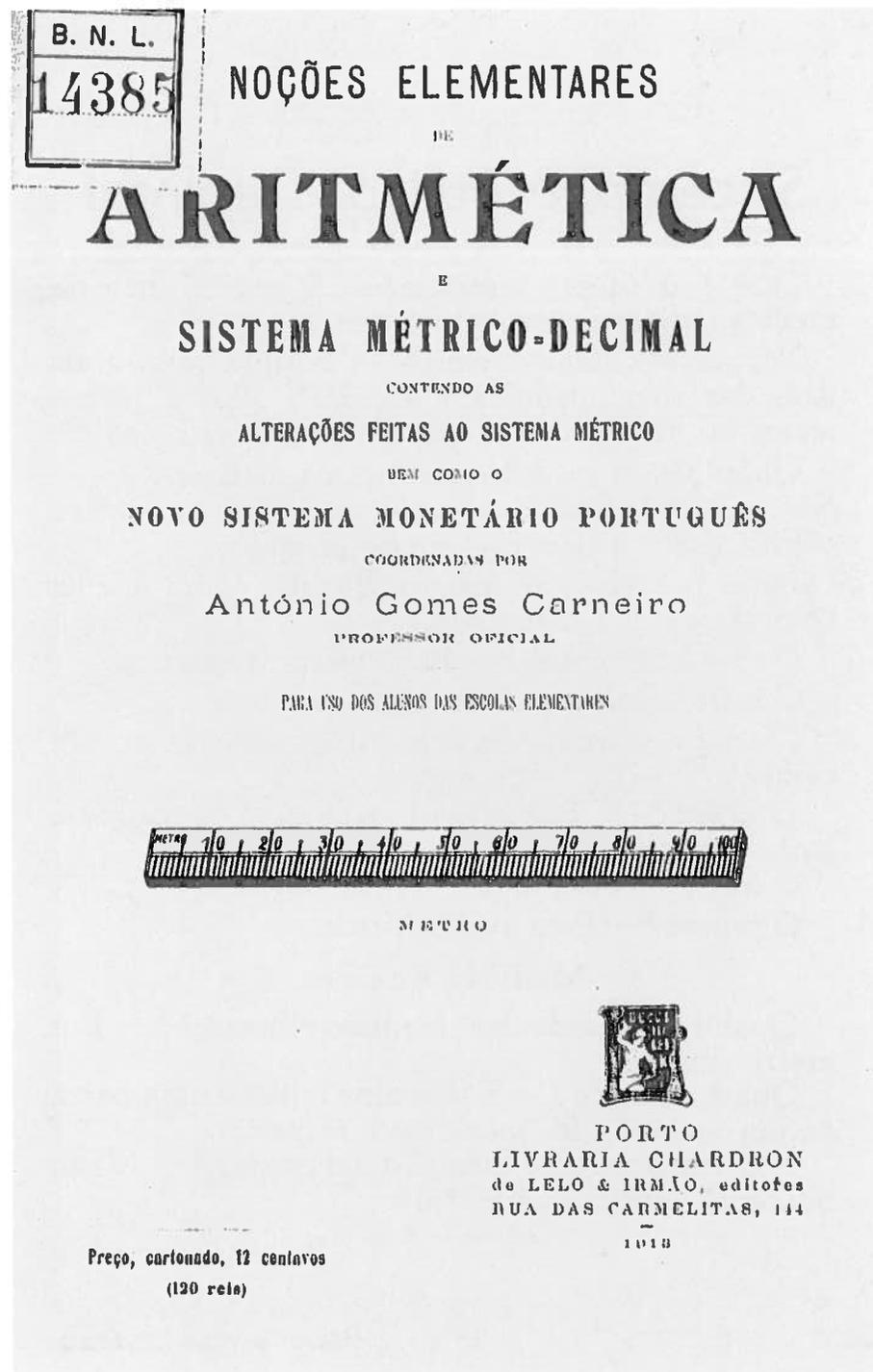


Fig. 19 – Página do livro Sistema Métrico Decimal para Ensino Primário



Medidas lineares ou de comprimento

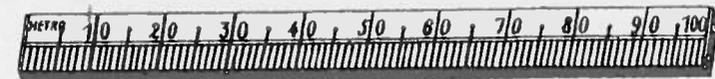
Medidas lineares são as que se consideram com uma só dimensão — *comprimento*, e empregam-se em todas as direcções.

Há três espécies de medidas *lineares*: — medidas *lineares propriamente ditas*, medidas *itinerárias* e medidas *geográficas*.

A unidade das medidas *lineares propriamente ditas* é o metro linear ou algum dos seus múltiplos ou submúltiplos.

Os múltiplos e submúltiplos do metro linear são:

Múltiplos	{	Quilómetro — mil metros	1:000 ^m	Km.
		Hectómetro — cem "	100 ^m	Hm.
		Decâmetro — dez "	10 ^m	Dm.



METRO

Metro unidade fundamental — M.

Distância à temperatura do gelo fundente a que estão os eixos de dois traços gravados numa barra de platina-irídio

Submúltiplos	{	Decímetro — décima parte do metro	0 ^m ,1	dm.
		Centímetro — centésima parte do metro	0 ^m ,01	cm.
		Milímetro — milésima parte do metro	0 ^m ,001	mm.
		Micron — milionésima parte do metro	0 ^m ,000001	μ.

Fig. 20 e 21 — Noções Elementares de Aritmética e página das medidas lineares de comprimento

A PRIMEIRA TABOADA PRÁTICA

SEGUIDA

DO SYSTEMA METRICO-DECIMAL

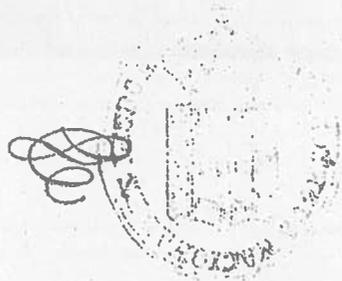
E AMPLIADA

D'UMA NOTICIA PRELIMINAR D'ARITHMETICA, ETC.

POR

A. DIAS FERREIRA

Professor vitalicio d'Instrucção Publica.



COIMBRA

IMPRESA LITTERARIA

1874

Fig. 22 – A Primeira Taboada Pratica

EXERCICIOS DE CONTAR

Adaptados á classe dos principiantes das

ESCOLAS PRIMARIAS

COMPREHENDENDO AS

Quatro operações fundamentaes da arithmetica

EXERCICIOS DE 1 ATÉ 10, E DE 1 ATÉ 100

COMPILADOS POR

M. M. JARDIM

N.º 1

PREÇO DE CADA NUMERO NO RIO DE JANEIRO E PROVINCIAS

100 réis



LISBOA

LIVRARIA EDITORA DE MATTOS MOREIRA & C.ª

87, Praça de D. Pedro, 87

1879

Fig. 23 – Exercícios de Contar para uso nas Escolas Primárias

Do mesmo modo se procederá mostrando-lhe a paginas 21 o quadrado formado por 4 esferas, a paginas 22 o formado por 5; etc.

Mostremos novamente ao alumno o grupo das nove esferas.
Quantas esferas tem o quadrado na sua base? — Tem 3.
Ou mais simplesmente

Qual a base do quadrado nove? — E' tres.

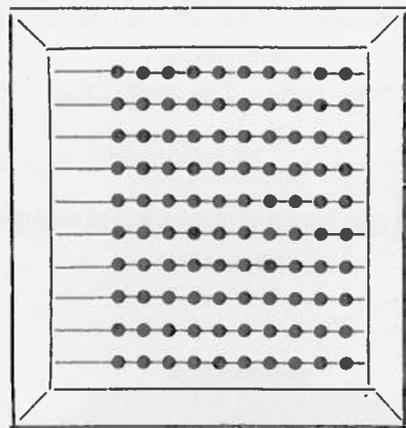
Empreguemos agora a palavra *raiz* em vez de *base* e digamos:

Qual a *raiz* do quadrado *nove*? — E' 3.

Ou ainda:

qual a *raiz quadrada* de nove? — E' 3.

E assim em relação a todos os demais quadrados e suas raizes.



Contador mecânico

- 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,
21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30,
31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,
41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50,
51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60,
61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70,
71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80,
81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90,
91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100.

TABOADA DE SOMMAR

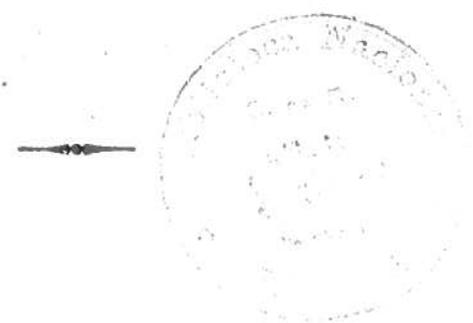
● } 1+1=2	●● } 2+6=8
●● } 1+2=3	●●● } 2+7=9
●●● } 1+3=4	●●●● } 2+8=10
●●●● } 1+4=5	●●●●● } 2+9=11
●●●●● } 1+5=6	●●●●●● } 2+10=12
●●●●●● } 1+6=7	
●●●●●●● } 1+7=8	●●● } 3+1=4
●●●●●●●● } 1+8=9	●●●● } 3+2=5
●●●●●●●●● } 1+9=10	●●●●● } 3+3=6
●●●●●●●●●● } 1+10=11	●●●●●● } 3+4=7
	●●●●●●● } 3+5=8
●● } 2+1=3	●●●●●●●● } 3+6=9
●●● } 2+2=4	●●●●●●●●● } 3+7=10
●●●● } 2+3=5	●●●●●●●●●● } 3+8=11
●●●●● } 2+4=6	●●●●●●●●●●● } 3+9=12
●●●●●● } 2+5=7	●●●●●●●●●●●● } 3+10=13

Fig. 24—Taboada de sommar, retirada de *Taboada Intuitiva*, 1893

SUMMULA
 DO
 SYSTEMA LEGAL
 DE
PESOS. E MEDIDAS

*A.C.
 1292
 60.18*

POR
JOÃO FELIX PEREIRA



LISBOA
 TYPOGRAPHIA DE JOSÉ DA COSTA NASCIMENTO CRUZ
 Rua do Arco da Graça n.º 69 e 73
 (ao Hospital de S. José)

1864

COMPENDIO *117* 26712
 DO
SISTEMA METRICO DECIMAL
 EM FORMA DE DIALOGO
 PARA USO DAS
Escolas de Instrução Primaria
 POR
Antonio Augusto Machado Monteiro de Campos
 Professor de instrução primaria e de instrução
 secundaria legalmente abilitado
31.^a edição
 REVISTA, CORRECTA E AUMENTADA POR J. M. P.
 Contendo grande numero de problemas e noções
 arithmeticas com as quatro
 operações sobre inteiros e decimais, provas,
 divisibilidade, razões e proporções, etc.
 Deu entrada em 19
 de dezanove de 1911
Leuf
 LIVRARIA DE FRANCISCO ROMERO
 EDITOR
 192, Rua de S. Paulo, 194
 LISBOA



Fig. 25 – Summula do Systema Legal de Pesos e Medidas, 1864 e Compendio do Sistema Metrico Decimal em forma de dialogo, 31.^a edição

Measures, by Joaquim Henriques Fradesso da SILVEIRA. Vice-President of the International Association for obtaining a uniform decimal system of measures, weights, and coins. Superintendent of weights and measures. Adapted for the use of schools in England by Marcus DALHUNTY, Professor in Royal Military College (Portugal), Lisbon, National Printing Office, 1861⁵.

A cronologia oitocentista referente à Metrologia em Portugal dá-nos uma imagem da permanente actividade legislativa para impor o funcionamento (real) do sistema métrico e decimal dos pesos em medidas, obrigando o país a aderir, gradualmente, a uma verdadeira revolução cultural e científica, pacífica, sem furores e sem qualquer versão de tumultos e arruaças.

Assim, em 1864, por Decreto de 28 de Dezembro de 1864, criou-se a *Organização da Direcção Geral dos Trabalhos Geographicos, Estatísticos e de Pesos e Medidas*, ou seja um organismo que tratava da componente de contagem e de racionalidade científica que a Regeneração do rotativismo português necessitava: estatística, pesos e medidas, ou seja divulgar por todo o território, dividido em Câmaras (base do poder metrológico, da aferição e da regulação de pesos e medidas...), as «instruções populares» consagradas pela Circular do Paço, com base no decreto de 22 de Agosto de 1867 (MENDONÇA, 1868:22-25).

Verificamos, pois, que existia uma rede de entendimento científico entre os divulgadores, sob orientação científica do Inspector Geral dos Pesos e Medidas do Reino (Fradesso da Silveira) e o movimento editorial e tipográfico de pendor publicista: simplificar e divulgar os sistemas comparativos entre o velho sistema de pesos e medidas e o novo, de uma forma útil, pragmática e popular, ou seja ao nível do entendimento de todos os cidadãos nacionais.

O ano de 1875, como anteriormente vimos, marcou a adesão de Portugal à Convenção Internacional do Metro, fazendo entrar definitivamente o nosso país neste jogo de medições e de aferição decimal, cujo símbolo se podia facilmente visualizar pela balança e pelos seus pesos...

Mas, os desencontros entre a Metrologia de segunda geração e o poder político português não ficaram sanados com esta adesão internacional, euro-

⁵ Esta tradução do *Compêndio* é muito pouco conhecida, ou pelo menos não referida na literatura sobre o assunto. Ao prefácio dos editores junta-se a figura do tradutor informando o público leitor sobre o papel de relevo nacional e internacional que Fradesso da Silveira teve na Comissão de Pesos e Medidas e na reforma decretada em Dezembro de 1852, apontando os países europeus onde este sistema já vigorava na época: França, Bélgica e Espanha (RICOU, 1916).

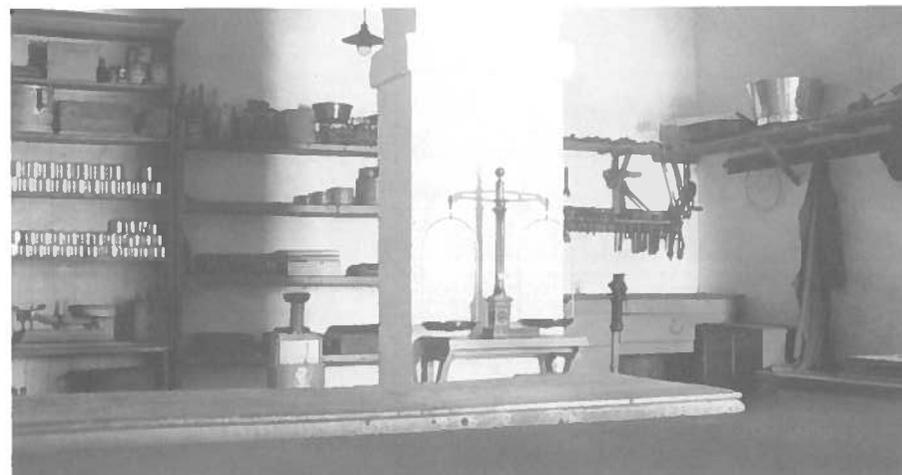


Fig. 26 – Museu de Metrologia, primeiras instalações; foto IPQ – Museu/Arquivo



Fig. 27 - Verso de postal publicista da Metrologia em Portugal; foto IPQ – Museu/Arquivo

peia, em 1875. De facto, os padrões novos e os padrões velhos ainda coexistiam, apesar de todos os esforços da Inspeção Geral de Pesos e Medidas. Por outro lado, os novos padrões iam-se gastando pelo uso, perdendo eficácia, necessitando de serem aferidos e acertados como padrões de medida.

“A fraude prosperava: encontravam-se metros mais curtos quase dois decímetros, embora tivessem a divisão decimal. Nas medidas de capacidade principalmente, eram às vezes as diferenças consideráveis dumas terras para as outras.

Não havia já padrões, não havia oficinas, não havia ferramentas e não havia aferidores em muitos concelhos; em poucos existia o material bastante e adequado.

As colecções com que tinham sido dotadas as câmaras municipais estavam incompletas; as medidas de capacidade para líquidos, amolgadas e inutilizadas;



Fig. 28 – Balança (séc. XX);
foto IPQ – Museu/Arquivo

as medidas de capacidade para secos, de forma cilíndrica, eram empregadas em usos diversos e impróprios do seu fim; os pesos tinham-se deteriorado. Raras foram as colecções bem conservadas que se encontraram. Nas oficinas de aferição, a mesma penúria e o mesmo abandono” (ANUARIO, 1940:40)⁶.

Em 1903, o Ministério da Obras Públicas viu-se na necessidade de criar um novo organismo que regulasse e tomasse conta da Metrologia em Portugal. Surgiu, assim, a Repartição do Trabalho Industrial que teve como objectivo inicial restaurar todo o trabalho efectuado por Fradesso da Silveira na década de sessenta do século XIX. Trabalho que havia accionado inúmeros aspectos de projecção científica para a sociedade portuguesa – prático, teórico, nacional/local, europeu/internacional, de divulgação e popularização do sistema de pesos e medidas métrico e decimal, incluindo a alteração dos programas de ensino da rede escolar.

⁶ Transcrito, à letra, de SIMÕES, 1917:XVIII. Não é feita qualquer referência de citação ou bibliográfica.



Fig. 29 – Balança de mercearia (séc. XX);
foto IPQ – Museu/Arquivo

Esta Repartição teve como primeira incumbência a aferição dos protótipos de pesos e medidas, trabalho que só foi possível por duas instituições científicas que albergavam os padrões internacionais. Enquanto o metro-padrão se encontrava na Direcção Geral dos Trabalhos Geodésicos, o quilo-padrão localizava-se na Colina da Ajuda, no Observatório Astronómico Real da Tapada da Ajuda, em perfeitas condições de conservação e de utilização como padrão de aferição.

A partir deste organismo de Repartição de Trabalho Industrial (no século XX ligado ou ao Ministério do Fomento ou ao Ministério da Economia) o poder político e científico regulou a carreira e a prática científica de aferidor. Criaram-se os exames para o exercício da profissão de aferidor, vindo a ser criado, mais tarde, o *Manual do Aferidor*, constituindo-se em 29 de Março de 1906 as colecções de padrões camarárias.

A implantação da República marcou novo encontro, traduzido numa grande aproximação entre o regime político e a Metrologia. Especial destaque para a publicação, por parte do Ministério do Fomento e da sua Direcção Geral do Commercio e Indústria – Repartição do Trabalho Industrial, Inspeção de Pesos

e Medidas – das *Disposições Regulamentares sobre o Serviço de Aferição de Pesos e Medidas. Decreto de 1 de Julho de 1911* (Lisboa, Imprensa Nacional).

Tratava-se de reorganizar, de dar um cunho de utilidade e de prática científica real às muitas disposições, ao muito trabalho que desde 1812 se havia realizado entre nós. Neste período republicano, destacamos o trabalho de José de Oliveira Simões quer como inspector de Pesos e Medidas quer como sistematizador e publicista da Metrologia em Portugal. Referência especial para o seu trabalho de sistematização de memória: o *Serviço Metrológico* (SIMÕES: 1917). Trata-se de uma excelente síntese sobre o cruzamento da implantação do novo sistema de pesos e medidas, desde o dealbar do século XIX a nível nacional, local e internacional. Publicação que contém um olhar de interpretação científica do contexto português do Liberalismo, com destaque para o desgaste causado pela crise do regime monárquico, fornecendo as matrizes da prática de aferição metrológica, tal como as veremos aplicados para o caso da Câmara Municipal de Évora, através da documentação que se conserva no Arquivo do Núcleo Museológico do Chão das Covas – Casa da Balança.

Diríamos que a «chave de ouro» da Metrologia durante a I República é constituída pela edição de toda a legislação sobre a unificação de pesos e medidas em Portugal, incluindo um sistema de índices remissivos e cronológicos que nos facilita a leitura de uma prática científica, mesmo quando ela nos surge necessariamente associada à conservação da saúde pública (cfr. figuras 16 e 17).

A Metrologia chega à Escola

Provavelmente ainda temos na memória da nossa infância a obrigatoriedade de levar para a Escola Primária a régua com 0,20 m ou 0,50 m de medida e a necessidade de todos os dias efectuar problemas de reduções de medidas lineares, de massa e de volume! Por outro lado quem não se recorda das cantilenas em coro da tabuada das várias «casas», sempre numa cadência ritmada de 1 a 10 (de um a dez). Sempre o dez como ponto de chegada, sempre o dez como ponto de partida para todo o universo de cálculos de metros cúbicos de água que a torneira do tanque de rega soltava por hora! Olhar despreocupadamente as figuras 18 a 25.

Afinal, estamos muito próximos das alterações impostas pela introdução teórica e convencional do sistema métrico e decimal na segunda metade do



Fig. 30 – Modelo de taxímetro; foto IPQ – Museu/Arquivo

século XIX, do *Compêndio e dos Relatórios de Fradesso da Silveira* que implicaram uma alteração da forma de ensinar e de apreender a linguagem e os raciocínios formalizados com números e com medições várias.

O campo da instrução pública foi um dos que primeiro recebeu o impacto da unificação decimal da Lei de 1853. Joaquim José da Graça fez editar na Typographia Universal, em 1864, o *Systema legal de Medidas* aprovado pelo Conselho Geral de Instrução Publica, uma síntese da situação metrológica da época para os professores poderem usar na prática de ensino. E a introdução desta edição pedagógica não hesita em apresentar a defesa do novo sistema:

“duvidar da superioridade do systema metrico-decimal a respeito dos outros systemas de medidas estabelecidos nos diversos paizes do mundo, ninguém já pretende. Comparar as suas vantagens com os inconvenientes das nossas medidas antigas, é também ocioso. Vamos pois tomar conhecimento da origem do metro, base fundamental do novo novo systema legal de medidas, e fazer as deduções d’esta base para todas as operações de medição.

Medir é achar quantas vezes uma quantia contém uma unidade da mesma especie. A unidade de medida póde ser applicada a extensão, superficie ou area, volume ou solidez, capacidade, peso, moedas, tempo, etc.

Determinar a unidade que deveria servir de base a um systema uniforme, foi por muitos seculos uma questão debatida, mas teve a final uma solução digna dos esforços tão arduamente empregados” (GRAÇA, 1864:1).

Se seguirmos o itinerário cronológico da implantação do sistema legal de pesos e medidas em Portugal pelo contributo de erudição de José Silvestre Ribeiro facilmente nos damos conta que é a tónica ENSINO que determinou, e aferiu, a escrita do repositório informativo e científico deste excelente instrumento de trabalho de final de 1800. A explanação do trabalho de Fradesso da Silveira vem a par com as determinações da Comissão por si presidida para organizar a matriz de um manual para as Escolas Primárias.

A Comissão Central de Pesos e Medidas deveria também “mandar proceder à construção de modelos necessários para as escolas primarias, e à confecção dos quadros synopticos que deviam ser distribuidos pelas mesmas escolas, e pelas repartições que o governo indicasse (RIBEIRO, 1883:439).

As cartilhas e manuais escolares com impacto do sistema métrico decimal que deixámos nas páginas anteriores parecem-nos elucidativas de um campo de análise que a segunda geração da Metrologia em Portugal comportou: educação e ciência, um campo de investigação que se insere também nas palavras chave da actual História da Ciência.

Os poderes políticos das Comissões, com papel especial para o de Fradesso da Silveira, cedo percebem que por comparação com os demais países da Europa, a introdução real do novo sistema, que se pretendia único e legal, só teria verdadeiro sucesso se se iniciasse pela educação de uma cultura científica nas escolas, nos bancos de primeiras letras. Por esta razão houve tantas edições e tantas tábuas, tabuadas, compêndios e sínteses comparativas do velho e do novo sistema de medidas. Mas, a Comissão de Pesos e Medidas pretendeu mesmo ir mais longe ao organizar, e publicitar, a realização de cursos para que os cidadãos habilitados com as primeiras letras e operações simples pudessem promover e aumentar os seus conhecimentos úteis e científicos.

“No *Diario de Lisboa*, num. 50 de 5 de março de 1863, encontramos um *annuncio da repartição de pesos e medidas*, relativo ao ensino do systema metrico-decimal [...]

«*Curso theorico e pratico dos systema metrico-decimal.*

No dia 6 de abril proximo tera logar a abertura de uma escola instituida pela repartição dos pesos e medidas, para o ensino theorico e pratico do systema metrico-decimal.

O ensino é gratuito.

A escola possui todos os modelos e instrumentos necessarios para habilitar praticamente os alumnos.

DE MULTIPLES
y Perfecto de Velocidad: MI Velocidad al Abrazo

contenedor de alta velocidad y ALTA VELOCIDAD, la velocidad variable de la velocidad. Una serie de contenedores con sus velocidades, no proporciona una velocidad uniformemente como la que requieren los otros tipos de sierras de alta velocidad, sino que con las dos velocidades se puede elegir la velocidad más adecuada a la selección. Las máquinas de una sola velocidad son siempre deficientes a este respecto. Con nuestra sierra de contorno "Multi-Speed" se puede elegir la velocidad que se desea, desde 650 a 1700 r.p.m., así como regular la velocidad hasta a un margen de 1 o de 2 r.p.m., si es necesario: alta velocidad para el trabajo fino, baja velocidad para el trabajo pesado, y CUALQUIERA velocidad intermedia.

Esto quiere decir que no hay que darse por satisfecho con velocidades "hechizas," sino que se puede seleccionar la velocidad para conseguir la más alta eficiencia según el trabajo. Y, además, con esta máquina se obtienen todas las características que han hecho que nuestras sierras de contornear de 24 pulgadas sean las máquinas más populares de su tipo desde que dimos a conocer la primera sierra de alta velocidad para contornear. Compárense las características de estas sierras de contornear con las de otras. Pruébenlas personalmente y así podrá apreciarse por qué quienes las usan creen que son "las sierras de contornear más finas que se han hecho."

ORA PARA ARTESANOS PROFESIONALES

Una Verdadera Máquina para Gran Producción, al Precio de una Máquina Pequeña para Taller Casero

No debe compararse esta fresadora de husillo con las fresadoras pequeñas que generalmente se ofrecen para uso en talleres caseros. A pesar de su precio comparativamente bajo, se la usa en muchos talleres de gran producción, al lado de fresadoras que cuestan muchas veces más, sin que haga mala figura al lado de éstas. Sorprende la multiplicidad de sus usos, y sirve para ejecutar gran variedad de trabajos. Hace centenares de molduras, usando cortadoras de agujero de 5/16 o de 1/4 pulgada. Fresca, conforma o moldea los bordes de casi todos los tipos de trabajos que pueden hacerse en una fresadora grande, y ejecuta todo el trabajo de ventanas, bastidores y mamparas que hay en la mayoría de los talleres, así como todo el trabajo de ebanistería.

Además de su guía completamente ajustable, los husillos intercambiables ofrecen a quien la usa oportunidad de ejecutar trabajos que no pueden hacerse con las fresadoras pequeñas del tipo ordinario. Hay disponibles cabezas de husillo para acomodar cortadoras de ranura en trabajos de bastidores, y también cabezas de cortadoras de seguridad para grandes cuclillas. El fresado del grano de extremidad y de las piezas cortas o delgadas se vuelve fácil por medio del accesorio de abrazadera corrediza, y las guardas desmontables contribuyen a la seguridad de la máquina cuando se hace el fresado libremente a mano. Es la fresadora pequeña más fina y más sencilla que hay actualmente en el mercado.

LIJADORA DE DISCO DE 12 PULGADAS

Fig. 31 – Folheto em espanhol de divulgação de actividades Metrológicas; foto IPQ – Museu/Arquivo

Serve especialmente esta escola para instruir os aferidores, e facilitar a execução do que foi disposto [...] em 1861; porém as lições podem ser proveitosas para todos os que desejarem ter perfeito conhecimento do novo systema legal de medidas, e das suas numerosas e importantes applicações.

Os candidatos a professores de instrução primaria poderão adquirir, frequentando esta escola, a instrução exigida [...]

Lições diarias de duas horas (do meio dia ás duas da tarde), exceptuando quintas, domingos e dias santificados.

Preparatorio para a matricula – ler, escrever e pratica das quatro operações fundamentaes da arithmetica, em relaçãop aos numeros inteiros” (RIBEIRO, 1883:453).

Este aspecto particular levanta-nos alguns problemas para serem pensados no futuro. Apesar de todo este aparente esforço para criar imagens pedagógicas e científicas na sociedade, por que razão falharam estas tentativas do poder central em consolidar e architectar os novos poderes metroológicos, como uma rede unificadora para todo o país? Por que razão os contributos para a história do ensino em Portugal vivem ainda dissociados deste aspecto específico, mas fulcral, para se entender o desenvolvimento e o crescimento da sociedade e a aferição internacional da vida nacional?

Perguntas que ficam por agora em aberto e que as imagens de ensino da Metrologia nos ajudam a equacionar no âmbito do *Centro de Estudos de História e Filosofia da Ciência da Universidade de Évora* e dos seus projectos de investigação.

Oficina – laboratório: uma memória científica

Se a implantação decisiva do sistema de pesos e medidas em Portugal foi conturbada, como vimos anteriormente, mais difícil foi fixar o espaço profissional para se proceder à prática da aferição. O historial das itinerâncias da Oficina/Laboratório de Aferição na cidade de Lisboa evidencia a precariedade que a Metrologia métrica e decimal teve, de facto, entre nós.

Da acordo com o mais completo repositório informativo que utilizámos nestas investigações preliminares, em 1911 o laboratório químico da Direcção Geral da Agricultura foi transferido para o Instituto de Agronomia, na Tapada da Ajuda, passando esse espaço a estar destinado à oficina de aferição central (ANUARIO, 1940:44).

“Aí se instalariam as balanças, um comparador, os padrões e os diversos tipos de instrumentos.

Aqui se fariam as aferições dos pesos, medidas e balanças habituais e as aferições de contadores de água e gás e dos contadores de electricidade, a não ser que a respeito de electricidade se prefira continuar a considerar que tudo que lhe respeita pertence à Direcção Geral dos Correios e Telégrafos” (ANUARIO, 1949:44).

Figura central deste espaço de oficina de aferição foi Tomé da Graça Ramos que, após os exames necessários para a prática metroológica, foi considerado aferidor da Oficina Central. Contudo, o sentido precário do espaço manteve-se, apesar da abundância legislativa e da sistematização de informação nacional e municipal que o Serviço Metroológico foi disponibilizando (SIMÕES, 1917; *BOLETIM TRABALHO INDUSTRIAL*, 1912).

Mas, a fixação da Oficina, com quadro de pessoal próprio e cientificamente adequado, só foi possível a partir de 1931 quando se transferiram os materiais e os instrumentos de um «pequeno compartimento da 3ª Circunscrição Industrial» (para onde foi transferida a partir de 1922) para as novas e «condignas» instalações da Oficina Central de Aferição e Comparação de Padrões, na ala oriental da Praça do Comércio, uma parte que havia sido destruída pelo incêndio das Encomendas Postais, em 1916. Caso para dizermos que das cinzas renasceu o espaço apto para desempenhar as funções técnicas e científicas de uma oficina/laboratório de aferição, de modo a controlar a qualidade e a precisão de todos os sistemas de medição de uso no país, individual e colectivamente (ANUARIO, 1940, 48-50).

De acordo com o número comemorativo do ano das Festas dos Centenários de 1940, o Anuário de Pesos e Medidas reflecte o tom discursivo nacionalista e patriótico da época, neste caso projectado para a retórica da utilidade e da prática de um saber da Ciência, dado ser a Oficina da Praça do Comércio “uma instalação condigna, decorosa que não envergonha o país, e que mostra da parte de quem a concebeu e realizou vontade de bem servir” (ANUARIO, 1940:50).

Mas, uma parte interessante da história do Laboratório/Oficina da Praça do Comércio, a partir da década de trinta do século XX, foi ter-se convertido simultaneamente em depósito/museu. À medida que os sistemas de aferição se iam actualizando e modernizando, tornando obsoletos modelos de instrumentos de contadores e de aferição – como as balanças ou os taxímetros – as peças antigas iam sendo dispostas em espaços não vitais para o funcionamento normal da Oficina Central de Metrologia.

Assim os corredores, os pontos de passagem ou os cantos mortos iam sendo 'mobilados' com vitrines e com instrumentos do tempo do sistema métrico decimal, constituindo pois uma verdadeira memória científica, alinhada de acordo com a cronologia da evolução instrumental metroológica internacional/nacional.

Porém, o espírito de coleccionar e de guardar peças de museu ia bastante mais longe. Pairava no ar o empreendimento de recolher e acolher as peças que andavam perdidas por Câmara Municipais, fazendo convergir para este espaço toda a informação instrumental e documental que permitisse efectuar, num futuro possível, a história nacional dos pesos e medidas. Em 1940, o Museu tinha numerosos "padrões antigos e outras peças de grande interesse metroológico, continuando a trabalhar-se para que se torne o mais completo possível e há fundadas esperanças de que venha a constituir, sob o aspecto nacional, uma completa documentação histórica sobre os padrões e os utensílios de pesar e medir" (*ANUARIO*, 1940:53; 1942:73-77; 1943:6-14).

Era importante divulgar, e publicitar, a actividade da Oficina Central de Metrologia, usando-se folhetos de divulgação, como também mostrar as peças que outras instituições científicas albergavam desde o século XIX, desde a célebre Comissão dos Forais de 1812. Assim, as peças existentes na Academia das Ciências de Lisboa (*ANUARIO*, 1943:6-9) e na Sociedade de Geografia de Lisboa, meio esquecidas e alinhadas num espaço livre do último piso da Sala de Portugal (PEREIRA, 1999) faziam parte de um espólio nacional que desde o século XIX se havia pulverizado por diversas instituições científicas. Mas, o que importava era ampliar para o espaço público o interesse da Metrologia da época e a sua memória, para que a opinião pública pudesse aferir por si mesma a qualidade de vida que o poder de Estado havia proporcionado ao longo de várias décadas sucessivas de encontros e desencontros, de avanços e (aparentes) recuos na instauração do processo de convenções internacionais aferidas pela mediana da Metrologia do século XIX e XX!

Nada se deitou fora! E as imagens guardadas mostram exactamente esse esforço de preservação de uma memória. Tudo foi guardado, não de uma forma de discurso de museu científico, mas como o sótão das memórias e das recordações de identidade científica que a comunidade de metrologia em Portugal nunca quis perder, ou deixar perder.

E os sinais de novos tempos para os Museus científicos e para a apresentação e trabalho de memória científica podem ser vistos no trabalho documentado da exposição de 1990: *Pesos e Medidas em Portugal – exposição nacional de metrologia*. Princípio de um novo fôlego para este contexto de trabalho de his-

tória de práticas científicas ou de memória de ciência em acção; um ponto de partida para a instalação, nas torres de vidro do Instituto Português de Qualidade, do Museu de Metrologia. Finalmente as peças que deambularam por vários espaços científicos adquiriram uma dignidade e uma capacidade de transmissão de conhecimentos e de intervenção no espaço público como nunca havia acontecido. A Metrologia de terceira geração, como anteriormente a caracterizamos, levou à idealização e realização de um Museu, de acordo com as normas e os padrões de qualidade que a Europa e o contexto científico internacional exigem e determinam.

E como se isso não bastasse, este núcleo museológico teve ainda capacidade de fazer movimentar círculos de influência e de opinião de memória científica em espaços regionais. Foi o caso de um encontro feliz na cidade de Évora!

4. Memória científica em Évora: a Casa da Balança

O Museu de Metrologia de Évora - Casa da Balança surgiu como ideia experimental em 1997, sendo aberto ao público em Janeiro de 1999, no Largo do Chão das Covas, no cruzamento de pequenas ruas do centro histórico da cidade (www.cm-evora.pt/casadabalanca). Assim, podemos com propriedade afirmar que a ideia de Europa unificada pelo sistema da Convenção de Paris de 1875 passa por Évora e pela memória dos pesos e medidas em Portugal.

O que nos pareceu deveras interessante nesta incursão preliminar à Metrologia, pela matriz de Évora, foi o carácter de rede relacional que esta experimentação/experiência piloto levada a cabo pela divisão de cultura da autarquia proporcionou. Se em 1997 a Casa da Balança nasceu no âmbito dos incentivos do projecto europeu *Stratcult* – rede *Mecine* – a nível nacional contou com o apoio do Museu de Metrologia do IPQ, sobretudo pelo entusiasmo da Dr.ª Regina Pais.

Dos objectivos gerais – e ainda em construção – do núcleo metrológico de Évora destacam-se os seguintes:

- Didáctico e museológico;
- Como forma de rentabilização dos bens moveis e imóveis; no património histórico local;
- Como forma de construção da memória da Oficina de Aferição.

E a partir da palavra/espço chave *oficina* pretende-se uma breve incursão ao mundo da história social do conhecimento científico, por via da abordagem ao mundo do trabalho. Nesta sequência são apresentados ao visitante/leitor de memória metrológica os elementos constitutivos da prática de aferição na cidade de Évora.

É V O R A Évora , 5 Junho 50

2/50

Exmo Senhor Engenheiro Chefe da 5ª Delegação da Inspeção Geral dos Produtos Agrícolas e Industriais

É V O R A

Para os fins que haja por convenientes,tenho honra de informar a V.Exª, de que fui nomeado como Aferidor de Pesos e Medidas deste concelho,tendo tomado posse do referido cargo no dia 3 do mês em curso.

Sou candidato habilitado com o respectivo exame de idoneidade,feito na 2ª Circunscrição Industrial- Coimbra,em 27 de de Junho de 1944, e classificado com dezasseis valores.

Com os protestos da minha maior consideração apresento a V.Exª os meus mais respeitosos cumprimentos e

A Bem da Nação

O Aferidor de Pesos e Medidas,

Manuel Pereira dos Santos
Manuel Pereira dos Santos

Fig. 37


MINISTÉRIO DA ECONOMIA
DIRECÇÃO GERAL DA INDÚSTRIA
QUARTA CIRCUNSCRIÇÃO INDUSTRIAL
OFICINA DE AFERIÇÃO

AUTO DE AFERIÇÃO DE PADRÕES DE TERCEIRA CLASSE

Aos vinte dias do mês de Abril de mil novecentos e quarenta e oito na Oficina de Aferição de Pesos e Medidas desta Circunscrição, a meu cargo, foram comparados com os padrões competentes as medidas abaixo mencionadas, destinadas a servir, nos termos do decreto de vinte e nove de Março de mil novecentos e seis, de padrões de terceira classe da Câmara Municipal de ÉVORA e apresentados pela referida Câmara

MEDIDAS DE MASSA	
Peso de latão de cinco quilogramas	Peso de um grama
dois	
um	
cinco hectogramas	
dois	
um	
cinco decagramas	
dois	
um	
cinco grammas	
dois	

MEDIDAS DE CAPACIDADE	
Medida de zinco de dez litros	Medida de zinco de dois decilitros
cinco	um
dois	cinco centilitros
um	dois
cinco decilitros	um

MEDIDAS DE COMPRIMENTO

Metro de latão -topas-

Verificadas as suas dimensões, divisões, formas e marcas, e comparadas com os respectivos padrões de segunda classe, reconheceu-se que estavam nas condições legais à temperatura ordinária, pelo que foram punçoadas com os punções das quinças e da letra P, pelo fiscal de pesos e medidas sob a minha direcção, sendo considerados aferidos para servir como padrões de terceira classe do concelho de ÉVORA, devendo ser arquivados nos respectivos Paços do Concelho, à responsabilidade do presidente da Câmara, com o resguardo necessário para evitar a sua alteração, sendo normalmente facultados ao aferidor de pesos e medidas, para por eles acertar os pesos e medidas que andem a uso na oficina de aferição, observando-se na guarda, arrumação, conservação e comparação destes padrões de terceira classe pertencentes ao concelho de ÉVORA, os cuidados e determinações expressas nos decretos de vinte e nove de Dezembro de mil novecentos e sessenta e vinte e nove de Março de mil novecentos e seis.

4.ª Circunscrição Industrial, em 20 de Abril de 1948

Executou
O Fiscal de Pesos e Medidas
um auto 5/48

O ENGENHEIRO-CHEFE
Ulf...

Fig. 38

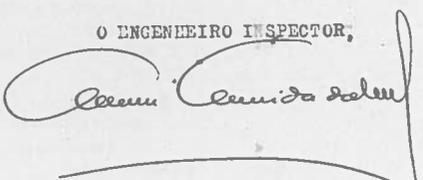
M.A.O.S./T.B.
 MINISTÉRIO DO COMÉRCIO
 E INDÚSTRIA
 Direcção Geral da Indústria
 Inspeção de Pesos e Medidas
 N.º 5-8

SERVIÇO DA REPUBLICA
AUTO DE AFERIÇÃO

Aos treze dias do mês de Janeiro do ano de mil novecentos e trinta e oito, na Oficina Central de Aferição e Comparação de Padrões, pertencente à Inspeção de Pesos e Medidas a meu cargo, concluiu-se a aferição de uma balança de maquina para a carga máxima de 20 gramas e sensibilidade de 1,5 mg., apresentada nesta Inspeção pela Procuradoria Geral dos Municípios de Lisboa e destinada à oficina de afilamentos da Câmara Municipal de Évora:

Observadas as condições de resistência, exactidão e sensibilidade da balança, verificou-se que os seus erros estavam dentro das tolerâncias admitidas, pelo que foi punçada com o punção das quinas e a letra M.

E para constar se passou o presente auto que vai por mim assinado e autenticado com o selo branco da Inspeção de Pesos e Medidas.

O ENGENHEIRO INSPECTOR,


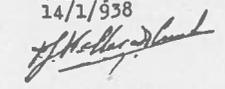
Verifiquei
 14/1/1938


Fig. 39

MINISTÉRIO DA ECONOMIA
 Direcção Geral da Indústria
 3.ª REPARTIÇÃO - SERVIÇOS DE PESOS E MEDIDAS

Comparação e acerto dos padrões da oficina
 do concelho de

AUTO N.º 3

Aos quinze dias do mês de Abril de mil novecentos e quarenta e cinco, eu, _____, aferidor de pesos e medidas do concelho de _____, procedi ao exame das cópias dos padrões de pesos e medidas ao serviço da oficina de aferição e à sua comparação com os correspondentes padrões de 3.ª classe para o efeito retirados do arquivo municipal, tendo verificado o seguinte:

Os pesos da oficina, cópias dos padrões de 3.ª classe, encontram-se em _____ estado de conservação de pancadas na superfície exterior. Têm marcadas a indicação do peso e o escudo das quinas e as letras, _____ Interiormente a superfície do chumbo _____ calcada e marcado o punção das quinas.

As diferenças verificadas entre cada um destes pesos e os padrões de 3.ª classe, ou grupos de padrões (1/4 e 1/8 kg, 1/4 e 1/8 l), constam do quadro final deste auto. Essas diferenças corrigidas.

A comparação dos pesos foi efectuada nas balanças da oficina tendo-se determinado as respectivas sensibilidades, que vão mencionadas no quadro final pela forma prescrita nas instruções da Repartição de Pesos e Medidas.

As cópias dos padrões de capacidade encontram-se em _____ estado de conservação e _____ de pancadas que _____ de formações aparentes. As diferenças verificadas entre estas medidas e os correspondentes padrões de 3.ª classe, constam também do quadro final deste auto. Estas diferenças corrigidas.

Fig. 40

O metro craveira está em estado de conservação de pancadas nos talões terminais e outros defeitos que origem a erros em relação ao metro padrão de 3.ª classe.

RESULTADOS DAS COMPARAÇÕES								
Pesos padrões de 3.ª classe	Pesos padrões da oficina				Medidas padrões de 3.ª classe	Medidas padrões da oficina		
	Diferenças em relação aos padrões de 3.ª classe antes de corrigidos		Depois de corrigidos			Diferenças em relação aos padrões de 3.ª classe antes de corrigidas		Depois de corrigidas
	+	-	+	-		+	-	+
5 kg					10 l			
2 kg					5 l			
1 kg					2 l			
5 hg					1 l			
1/4 kg					5 dl			
2 hg					1/4 l			
1/8 kg					2 dl			
1 hg					1/8 l			
5 dag					1 dl			
2 dag					5 cl			
1 dag					2 cl			
5 g					1 cl			
2 g								
1 g								
5 dg								
2 dg								
1 dg								
5 cg								
2 cg								
1 cg								
5 mg								
2 mg								
1 mg								
					Metro padrão de 3.ª classe	Metro craveira Diferenças em relação ao padrão		
						+	-	
					Sensibilidade das balanças			
					Balança de kg	Sensibilidade mg por divisão de mm		
					Balança de kg	Sensibilidade mg por divisão de mm		
					Balança de pesos mínimos (g)	Sensibilidade mg por divisão de mm		

E por ser verdade se lavrou o presente auto que vai assinado por mim, aferidor de pesos e medidas, que executei as comparações e por chefe da secretaria municipal como responsável pela conservação dos padrões de 3.ª classe e a quem os mesmos foram restituídos nas devidas condições.

O Chefe da Secretaria

O Aferidor

11843 - 1.700 m. - 2-243 - Of. Fernandes

Fig. 41

FORM DE VERIFICAÇÃO Nº 111.

Ass ... *Pracem* dias do mes de *Abriç*
 de ano de Mil novecentos e sessenta
 foi verificado pelos Serviços de Fiscalização de Pesos e Medidas desta
 Delegação, o seguinte material... *D. m. J. m.*
?

 apresentado por *Agente Augusto Ferreira*
 em estabelecimento de *Fabrica metalurgica C.T. 34*
 em *Alameda da Trinta e Quatro de Junho*
 freguesia de *S.ª* concelho de *Prora*
 Foi ao final o referido material marcado com escudo nacional e a letra
 de aferição M.

O chefe da Delegação

O material acima referido foi servido executado no espaço de
 tempo da vacatura do lugar do aferidor deste concelho.

Fig. 42

Figs. 32 a 43 – Documentos ilustrativos da prática de aferição e da regulação do trabalho de aferidor na Câmara Municipal de Évora, no século XX; Casa da Balança/ CME/Arquivo.

A visita ao Núcleo Metrológico está, pois, muito centrado no binómio de oficina/aferidor, um par indissociável dos vários itinerários que a Metrologia teve na cidade de Évora desde o final do século XIX. O estudo de caso que temos perante nós possibilita-nos perceber a rede de ligações com a Metrologia nacional, o impacto que o sistema de ensino teve que sofrer com as disposições do Decreto de Dezembro de 1852 e o *Compêndio* de Fradesso da Silveira. E tudo isto aparece sugerido n' *O Mundo do Trabalho e a Oficina de Aferição*.

Um ponto de partida para se iniciar outros percursos pelo espólio deixado no espaço da antiga oficina de aferição, pretextos para se cruzarem leituras e investigações com os encontros e os desencontros da Metrologia com o poder político em Portugal. Um dos aspectos fulcrais do estudo dos pesos e medidas é a capacidade de impor e unificar territorialmente tudo o que os novos pesos e medidas têm como vantagem e supremacia sobre os antigos, a nível do espaço regional, ao nível do círculo que deve reproduzir os esquemas de uma hegemonia central de vigilância/controlar por parte do poder da capital do Reino, da capital do Império! (*INFORMAÇÕES PARA ESTATÍSTICA INDUSTRIAL*, 1865; GUIMARÃES, 1899; *POSTURA SOBRE PESOS E MEDIDAS*, 1951).

Deste desdobramento de textos específicos sobre a imposição e a articulação das práticas científicas dá-nos conta Silvestre Ribeiro, exactamente para o caso de Évora, para 1859:

«Pela falta de conhecimento que a maioria dos professores tinha dos numeros decimaes, eram primeiramente leccionados nas quatro operações d'estes numeros como preparatorio indispensavel, e bem assim na redução dos quebrados ordinarios à dizima, e vice-versa; em seguida mostraram-se-lhes as vantagens que a adopção dos novos pesos e medidas trazem ao commercio pela sua uniformidade em toda a parte, e depois de se lhes dar uma breve noticia de como foi achada a base fundamental do systema, e explicar tudo quanto respeita às medidas lineares, de capacidade, de superfície e volume, expondo-se-lhes os padrões para formarem uma idéa exacta dos novos pesos e medidas, e indicarem praticamente os resultados das operações theoricas, ainda sem exercicios nas cartilhas que lhes foram distribuidas para uso dos alumnos, afim de lhes remover qualquer dúvida, que porventura podessem encontrar no ensino dos seus discipulos». Officio do inspector dos pesos e medidas do districto de Evora, de 9 de agosto de 1859" (RIBEIRO, 1883: 442-443).

Um excerto que nos remete para o passado de oitocentos (tão distante e tão romanticamente próximo de nós); para a observação milimétrica do pro-

cesso difícil e moroso de implantar um único sistema de medidas. Um encaideamento que foi passível de ser estudado, em termos comparativos, numa rede de cidades de países da Europa: Portugal, Inglaterra, Dinamarca, Alemanha, Suécia, Espanha – Programa Europeu Stratcult da Rede Mecine (CHARRUA, 2000:7).

Se a visita a Évora nos é sugerida pela entrada no mundo do trabalho da oficina do aferidor e das relações que tinha com a indústria, com o comércio, com o cidadão do Liberalismo ou dos vários matizes dos tempos da República e do Estado Novo, o suporte informativo em papel, ou na *world wide web*, incute-nos uma curiosidade histórica pelo passado humano da Metrologia. É essa viagem pelo passado eborense que este *zoom* museológico – fotográfico, documental, instrumental – nos proporcionou e proporcionará. “Do século XV ao século XX assistimos a várias tentativas de reforma ao nível das unidades de medidas e dos seus valores, dos próprios instrumentos e das instituições de controle da actividade metrológica” (CHARRUA, 2000:13).

A ideia de Europa foi-nos suscitada pela visita e pelos contactos com o Museu e com o Arquivo do complexo museológico *Casa da Balança*. Uma aventura científica que nos permitiu rasgar horizontes no campo das imagens da Ciência e na prática científica perante o seu público, assim como aferir o trabalho de História da Ciência pela mediana da região inserida no indispensável binómio de cultura científica nacional/internacional.

Trabalhámos com imagens, discursos retóricos, com hierarquização e legitimidade de práticas científicas diversificadas. Digamos que Évora e a *Casa da Balança* nos proporcionou a articulação de uma nova etapa de curiosidade científica orientada: espaços de ciência, com precisão – espaços e práticas de ciência no Alentejo. No entanto, a imagem romântica do pitoresco local não pode ser sobreposta à realidade do contexto cultural e científico de Portugal dos séculos XIX e XX. Por isso as próximas etapas de imagens e espaços de ciência em escala regional serão aferidas laboratorialmente pela mediana da ciência implantada na capital: de Lisboa ao Alentejo nos dois últimos séculos.

E permanecerão em aberto as pistas de uma ideia científica de/para a Europa no âmbito das práticas e dos espaços de Ciência de um país meridional!

Referências Bibliográficas*

- ALBERIMEAU (1858), *Memoria sobre Pesos e Medidas e a reforma de que carecem em Portugal*, Lisboa, Imprensa Nacional.
- ALDER, Ken (1998), "Making Things the Same: representation, tolerance and the end of the Ancien Régime in France", *Social Studies of Science*, 28/4 August, 499-545.
- ALDER, Ken (2002), *The Measures of All Things: seven-years odyssey hidden error that transformed the world*, New York, Ed. The Free Press NY.
- ALMEIDA, Guilherme (1997, *Sistema Internacional de Medidas*, 2º Ed., Ed. Plátano.
- ANTUNES, Silvestre Dias (1994), *Metrologia e qualidade*, s.l., s.ed..
- ANUARIO DE PESOS E MEDIDAS (1940-1945), (Repertição Portuguesa do Ministério da Economia/Direcção Geral da Industria – Repertição de Pesos e Medidas) nº 1-7, Lisboa, Ed. Império.
- BARREIROS, Fortunato José (1838), *Memoria sobre os pesos e medidas de Portugal, Espanha, Inglaterra e França que se empregão nos trabalhos do Corpo de engenheiros e da Arma de Artilharia; e noticia das principais medidas da mesma especie, usadas para fins militares em outras nações*, Lisboa, Typ. Academia Real Sciencias.
- BOLETIM DO TRABALHO INDUSTRIAL (1912), N.º 58 – *Legislação Dispersa sobre o Serviço de Pesos e Medidas coordenada pelo Inspector de Pesos e Medidas Eng. José Maria de Oliveira Simões*, Lisboa, Imprensa Nacional.
- BOLETIM DO TRABALHO INDUSTRIAL (1934), Republica Portuguesa – Ministério do Comercio e Industria – Direcção Geral das Industrias – 2ª Repertição Industrial Serviço Metroológico, ano 1928, Lisboa, Imprensa Nacional.
- BOTELHO, Alexandre Lopes (1879), *Tabella de multiplicadores fixos para serviço das verificações de aguardente*, Lisboa, Impr. J. G. Sousa Neves, 1879.
- BRANCO, Rui Miguel C. (2003), *O Mapa de Portugal. Estado, Território e Poder no Portugal de Oitocentos*, Lisboa, Ed. Livros Horizonte.
- BRIEN, Éric / DEMEULENAERE-DOUYÈRE, Christiane (Dir.) (1996), *Histoire et memoire de l'Académie des Sciences. Guide de recherches*, Paris, Londres, Nova York.
- CÂMARA MUNICIPAL DE ÉVORA (1958) *Regulamento dos Mercados "Vinte e Oito de Maio" e "Chão das Covas"*, Évora, Gráfica Eborense.
- CAMARA, Alfredo Bettencourt de (1910), *Tabuada e sistema métrico decimal*, s.l., s.ed..
- CAMPOS, Antonio Augusto Machado Monteiro de (1865), *Compendio do Systema Metrico Decimal em forma de dialogo para uso das Escolas de instrução primaria* (4ª edição), Lisboa.
- CAMPOS, Antonio Augusto Machado Monteiro de Campos (1913), *Compendio do sistema Metrico Decimal em forma de dialogo para uso das Escolas de Instrução Primaria* (31ª edição – revista, correcta e aumentada), Lisboa, Livraria Francisco Romero.

* Registamos todas as referências bibliográficas e fontes utilizadas na idealização e construção deste texto.

- CARAÇA, Bento de Jesus (1941), *Conceitos Fundamentais de Matemática*; Lisboa, Ed. Cosmos.
- CARAÇA, Bento de Jesus (1978), "Cultura Integral do Indivíduo – Problema Central do Nosso Tempo", *Conferências e Outros Escritos*, Lisboa, s/ed.
- CARDOSO, Henrique (1912), *Medidas legais: Mandadas adoptar por Decreto de 19 de Abril de 1911 publicado no Diário do Governo de 26 do mesmo mês e ano. (...) Contendo ainda o Novo Sistema Monetário e bem assim as relações de equivalência*, s.l., s.ed..
- CARDOSO, Henrique (1917), *Medidas legais: Mandadas adoptar por Decreto de 19 de Abril de 1911, publicado no "Diário do Governo" de 26 do mesmo mês e ano (...). Contendo ainda o Novo Sistema Monetário e bem assim as relações de equivalência entre as antigas e as novas moedas*, s.l., s.ed..
- CARDOSO, José Luís (1989), *O pensamento económico em Portugal nos finais do século XVIII, 1780-1808*, Lisboa, Ed. Estampa.
- CARNEIRO, António Gomes (1913), *Noções Elementares de Aritmética e sistema Métrico-Decimal contendo as alterações feitas aos sistema métrico bem como o novo sistema monetário português*, Porto, Livraria Chardron.
- CARVALHO, Ricardo Dinis de (1914), *Aditamento no Sistema Métrico... para as escolas primarias contendo o sistema monetário...*, s.l., s.ed..
- CASTRO, M. A. de Almada e (s/d), *Tabellas comparativas e portaseis para facilitar o uso dos novos pesos legais* (4ª edição), Lisboa.
- CASTRO, Zília Osório de (1990), *Cultura e política. Manuel Borges Carneiro e o vintismo*, vol. I, Lisboa, Ed. INIC/Centro de História da Cultura da UNL.
- CATÁLOGO DA EXPOSIÇÃO (2000), *Bicentário do sistema Métrico Decimal – Uma Revolução*, Guimarães, Ed. Sociedade Martins Sarmento.
- CHARRUA, Alexandra/ MARTINS, Joaquim Pisco (2000), *O Mundo do Trabalho e a Oficina de Aferição. Núcleo Museológico de Metrologia*, Évora, Ed. C.M.E. – Casa da Balança/Núcleo Museológico de Metrologia.
- COMMEMORATIVE PRACTICES IN SCIENCE (1999), *Historical Perspectives on Politics of Collective Memory*, "Osiris", vol. 14.
- COOTER, Roger / PUMFREY, Stephen (1994), *Separate spheres and public places: reflections on the history of science popularization ans science in popular culture*, "History of Science", vol. 32, part. 3. n. 97, pp. 237-267.
- COSTA, Porphirio Pereira (1879), *Colecção de Tabellas para a redução de medidas de peso e preços: Quintal, Arroba, Arrátel e Kilograma*, Porto, Livraria Viúva Jacinto Silva.
- CUNHA, Rui Maneira (2003), *As medidas na arquitectura. O século XII-XVIII. O estudo de Monsaraz*, Lisboa, Ed. Caleidoscópio.
- CURTIS, Bruce (1998), "From the Moral Thermometer to Money: metrological reform in pre-conederation Canada", *Social Studies of Science*, 28/4 August, 547-570.
- CUSTODIO, Jorge (1994), "Pilhas dos Pesos do Protótipo do Quintal", *O Testamento de Adão, Catalogo de exposição*, Lisboa, Ed. Capital da Cultura..
- D'OLIVEIRA, Júlio Máximo (1856), *Elogio Histórico do Sócio Efectivo Luís da Silva Mousinho Albuquerque*, Lisboa, Typ. Academia Real das Ciências de Lisboa.
- DIAS, Graça/J.S. da Silva (1980), *Os Primórdios da Maçonaria em Portugal*, Vol. I, Tomo II, Lisboa, INIC.
- DICIONAIRE UNIVERSAL DES POIDS ET MESURES (1840) – Doursther, Bruxelas, s.ed., 1840.
- DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES (1911), *sobre o serviço de Aferição de Pesos e Medidas. Decreto de 1 de Julho de 1911*; Lisboa, Imprensa Nacional.
- EUROPA EM MUTAÇÃO (2003) *Cidadania. Identidades. Diversidade Cultural. Actas do Curso Intensivo*, Fev.-Março 2003, coord. Maria Manuela Tavares RIBEIRO, Coimbra, Ed. Quarteto.
- EUROPE (L') DES NATIONS (2000), *Arquivos do Centro Cultural Calouste Gulbenkian – vol. XL*, Paris/Lisboa, Ed. C.C.C.G.
- FEDERALISMO EUROPEU (2001), *História Política e Utopia*, Lisboa, Ed. Colibri/Instituto de História Contemporânea – FL da UL.
- FERNANDES, Abílio Marques (1903), *Aritmética sistema métrico e geometria*, s.l., s. ed..
- FERREIRA, Joaquim Caetano (1986), *O problema da reforma dos Forais (de Pombal ao Vintismo)*, Dissertação de Mestrado em História Cultural e Política, apresentada à FCSH da UNL.
- FIRMINO, José (1884), *Compêndio de sistema métrico decimal*, s.l., s.ed..
- GIRÃO, Antonio Lobo Barbosa Ferreira Teixeira (1833), *Memoria sobre os peos e medidas de Portugal, sua origem, antiguidade, denominação, e mudanças que tem sofrido atbe nossos dias bem como sobre a reforma que devem ter. Acompanhada de varias tabellas de redução, ou comparação de todas as medidas e pesos do mundo conhecido, antigas e modernas, com as actuaes de Lisboa para uso do commercio e boa inteligencia dos historiadores e geografos antigos e modernos*, Lisboa, Ed. Imprensa Nacional.
- GONÇALVES, Luís da Cunha (1922), *A Vida Rural do Alentejo – Breve estudo de Léxico – Etnográfico*, Conferencia realizada na Academia das Ciências de Lisboa, Coimbra, Imprensa da Universidade..
- GRAÇA, Joaquim José da (1861), *Tabellas das medidas de capacidade antigas reduzidas ao sistema métrico decimal*, s.l., s.ed.
- GRAÇA, Joaquim José da (1864), *Systema Legal de Medidas*, Lisboa, Typ. Universal.
- GUEDELHA, Joaquim (1999), *Metrologia e normalização: guia do formando*, s.l., s.ed..
- GUEDELHA, Joaquim (2002), *Metrologia e normalização: guia do formando*, s.l., s.ed..
- GUIMARÃES, José Martinho da Silva (1899), *Camara Municipal de Lisboa. Aferição de Pesos e Medidas. Conclusões propostas pelo vereador do serviço da fazenda. Documentos apresentados em sessão de 24 de novembro de 1898*, Lisboa, Companhia Typographica.
- GUSDORF, Georges (1978), *La conscience révolutionnaire. Les Idéologues*, Paris, Ed. Payot.
- HENRIQUES, Manuel J. (1863), *Tratado Completo do Novo Sistema Legal de Pesos e Medidas*, Lisboa, Ed. Francois Lallemand.
- IDENTIDADE EUROPEIA E MUTLICULTURALISMO (2002). Actas do Curso intensivo, Fev.-Março 2002, coord. Maria Manuela Tavares RIBEIRO, Coimbra, Ed. Quarteto.
- INFORMAÇÕES SOBRE A ESTATÍSTICA INDUSTRIAL (1865) *publicadas pela Repartição de Pesos e Medidas. Districtos de Leiria e Funchal*, Lisboa, Imprensa Nacional.
- INSTRUÇÕES AOS FISCAIS AFERIDORES (1868) *dos Concelhos ou Grupos de Concelhos*, Lisboa, Tip. Franco – Portuguesa..
- JORGE, H. Machado (1993), *Método e Arte da Medição. Metrologia*, Lisboa, Ed. I.P.Q.
- LOPES, António Simões (1868), *Compêndio do Sistema Métrico, aprovado pelo Governo...*, para uso das Escolas de Ensino Primário... s.l., s.ed., 1914. *Mapas das Medidas do NOVO SISTEMA LEGAL comparadas com as antigas nos diversos concelhos do Reino e Ilhas*, Lisboa, Imprensa Nacional.
- LOPES, António Simões (1883), *Compêndio do Sytema Metrico approved pelo Governo em conformidade do Parecer da Junta Consultiva de Instrução Publica para uso das Escolas do Ensino Primario* (5ª ed. Consideravelmente augmentada), Coimbra, Imprensa Litteraria.
- LOPES, João Baptista da Silva (1849), *Memoria sobre a reforma dos pezos e medidas em Portugal segundo o systema metrico-decimal*, Lisboa, Imprensa Nacional.
- MALLARD, Alexandre (1998), "Compare, Standarize and Settle Agreement: on some usual metrological problems", *Social Studies of Science*, 28/4 August, 571-601.
- MARQUES, A. H. de Oliveira (1975), "Pesos e Medidas", *Dicionário de História de Portugal – vol. V* (2ª edição), Porto, Iniciativas Editoriais; pp. 67-72.
- MEMÓRIAS DE FRANCISCO MANUEL TRIGOSO DE ARAGÃO MORATO (1933). Começadas a escrever por ele mesmo em principios de Janeiro de 1824 e terminadas em 15 de julho de 1835. Revistas e coordenadas por Ernesto de Campos de Andrada (1777 a 1826), Coimbra, Imprensa da Universidade.
- MENDONÇA, José Lourenço Domingues de (1868), *As Novas Medidas*, Lisboa, Typ. Franco-Portugueza.
- METROLOGIA (1999) *BOLETIM INFORMATIVO*, Portugal. Instituto Português da Qualidade.
- METROLOGIA (2001) – *em síntese*, Portugal. Instituto Português da Qualidade.
- MIGUEL, António[1940], *Manual do Aferidor*, Lisboa, sd.

- MONTEVERDE, Emílio Achilles (1861), *Manual Enciclopédico para Uso das Escolas de Instrução Primária*, Lisboa, Imprensa Nacional.
- MORAVIA, Sergio (1974), *Il pensiero degli ideólogos. Scienza e filosofia in Francia. 1780-1815*, Firenze, Ed. Nuova Italia.
- MOYA, Francisco Odorico da Costa (1859), *Almanak dos pesos e medidas para 1860*, Lisboa, Typ. Sociedade Typographica Franco-Portuguesa.
- NOVOSYSYEMA LEGAL (1858) *de Pesos e Medidas decretado em 12 Dezembro de 1852*, Lisboa, Imprensa Nacional.
- NUNES, Maria de Fátima (1988), *O Liberalismo Português: ideários e ciências. O universo de Marino Miguel Franzini (1800-1860)*, Lisboa, INIC/Centro de História da Cultura da UNL.
- NUNES, Maria de Fátima (2001), *Imprensa Periódica científica (1772-1852). Leituras de «sciencia agrícola» em Portugal*, Lisboa, Ed. Estar.
- OLHARES SOBRE A EUROPA (2002). *Actas do Seminário Internacional*, coord. Maria Manuela Tavares RIBEIRO, Coimbra, Ed. Quarteto.
- ORGANIZAÇÃO da Direção Geral (1864) dos Trabalhos Geographicos, Estatisticos e de Pesos e Medidas. Decreto de 28 de Dezembro de 1864, Lisboa, Imprensa Nacional.
- PADRÕES PROTÓTIPOS (1911) *do Sistema Métrico Decimal e Quadros das Medidas Legais Adoptadas em Portugal e seus Domínios* – Republica Portuguesa: Ministério do Fomento, Lisboa, Imprensa Nacional.
- PAIXÃO, Francisco José Arcadinho (2003), *A Coleção de Pesos e Medidas do Museu Regional de Beja – um projecto expositivo*, Dissertação de Mestrado em Museologia, Universidade de Évora/Departamento de História.
- PALONDICAR, Nilconta Poi (1995), *Sistema métrico decimal: diversas unidades de medir e pesar, medidas indianas, sistema monetário metropolitano e indiano*, s.l., s.ed.
- PEREIRA, Francisco Henriques da Silva (1879), *O Sistema Métrico da Infância*, 9º Ed., J.E. da Cruz Coutinho – Editor.
- PEREIRA, João Felix (1864), *Summula do Systema Legal de Pesos e Medidas*, Lisboa, Typ. José da Costa Nascimento Cruz.
- PEREIRA, Maria Manuela Cantinho (1999), *O Museu Etnográfico da Sociedade de Geografia de Lisboa: modernidade, colonização e alteridade*. Dissertação de doutoramento – Antropologia social, Lisboa, I.S.C.T.E..
- PESOS E MEDIDAS (1866) *Legislação*, Lisboa, Tipografia Franco – Portuguesa.
- PESOS E MEDIDAS EM PORTUGAL (1990) – *Catálogo: exposição nacional de metrologia* (org., I.P.Q./Museu de Ciência U.L.), Lisboa, Ed. INIC.
- PINHEIRO, Magda (1992), *Mousinho de Albuquerque: Um Intelectual na Revolução*, Lisboa, Quetzal Editores.
- PORTUGAL (LE) ET L'ATLANTIQUE (2001), Arquivos do Centro Cultural Calouste Gulbenkian – vol. XLII, Paris/Lisboa, Ed. C.C.C.G.
- POSTURAS SOBRE PESOS E MEDIDAS (1951), Câmara Municipal de Évora.
- RAU, Virgínia (1968), *Estudos de Historia – Mercadores, Mercarias e Pensamento Económico*, 1º Vol. Porto, Ed. Verbo.
- REFORMA DE PESOS E MEDIDAS DE PORTUGAL (1861) *Legislação*, Lisboa, Ed. Imprensa Nacional.
- REGULAMENTO PARA AS FEIRAS (1880) *dos ramos e de S. Cypriano e o mercado suíno no Rossio de S. Brás*, na cidade de Évora, Évora, s/ed..
- REVISTA DE HISTORIA, ESTÉTICA, E FENOMENOLOGIA DA ARQUITECTURA E DO URBANISMO (1988), ano1(1), Faculdade de Arquitectura/UTL – Grupos de Estudos da História da Arquitectura, Julho.
- RIBEIRO, José Silvestre (1883), *História dos Estabelecimentos Scientificos, Litterarios e Artísticos de Portugal nos successivos reinados da Monarchia* – Tomo XI, Lisboa, Ed. Academia Real das Sciencias.
- RIBEIRO, Manuela Tavares (2003), *A Ideia de Europa. Uma perspectiva histórica*, Coimbra, Ed. Quarteto.
- RICOU, Eduardo (1916), *Medidas Inglesas – Sistema Métrico Decimal – Medidas Antigas*, Lisboa, Ed. Papelaria Guedes.
- ROCHA, Carlos Vicente da (1876), *Tratado completo de arithmética seguido de sistema métrico decimal*, s.l., s. Ed..
- SCHULZE, Hagen (1997), *Estado e Nação na História da Europa*, Lisboa, Ed. Presença.
- SERRES, Michel (1996) (Dir.), *Elementos para uma História das Ciências – III De Pasteur ao Computador*, Lisboa, Ed. Terramar.
- SILVA, Antonio Vicente da (1869), *Tabellas de comparação das antigas medidas de capacidade do concelho de Odemira com as medidas decimaes*, Odemira.
- SILVEIRA, Joaquim Henriques Fradesso da (1856), *Compendio do Novo Sistema Decimal* (Aprovado pela Comissão Central de Pesos e Medidas), s.l., Tipografia do Centro Comercial.
- SILVEIRA, Joaquim Henriques Fradesso da (1861), *A compedium of the new system of weights and measures. Adapted for the use of schools in England by Marcus DALHUNTY* (professor in Royal Military College – Portugal), Lisbon, National Printing Office.
- SILVEIRA, Joaquim Henriques Fradesso da (1865a), *Compendio do Novo Systema Legal de Medidas*, Lisboa (3ª edição), Typ. Sociedade Typographica Franco-Portuguesa.
- SILVEIRA, Joaquim Henriques Fradesso da (1865b), *Compendio do Novo Systema Legal de Medidas aprovado pela Commissão Central de Pesos e Medidas*, Lisboa, Typ. Centro Comercial.
- SILVEIRA, Joaquim Henriques Fradesso da (1873) *Notícia da exposição universal de Vienna d' Austria em 1873*, Bruxelas, Tip e Lithographia de E. Gurger.
- SILVEIRA, Joaquim Henriques Fradesso da (1874a), *Relatorio apresentado no Congresso Meteorológico de Vienna de Áustria em 1873*, Lisboa, Ed. Imprensa Nacional.
- SILVEIRA, Joaquim Henriques Fradesso da (1874b), *Relatorio do serviço do Commissariado Portuguez em Vienna de Austria na Exposição Universal de 1873*, Lisboa, Ed. Imprensa Nacional.
- SIMÕES, J. de Oliveira (1906), *Inspector de pesos e medidas*, s/l, s/l.
- SIMÕES, J. de Oliveira (1917), *Serviço Metrológico. Legislação e disposições regulamentares corrigidas e anotadas. Tabelas de redução de pesos e medidas extraídas de documentos officiais. Instruções sobre o serviço de aferição*, Lisboa, Com. Imp. Typ. Annuario Commercial.
- SUL, Mario (1893), *Taboada Intuitiva. Novo methodo racional e pratico de aprender a sommar, diminuir, multiplicar e dividir*, Fundão, Typ. Beira Baixa.
- TRIGOSO, Sebastião Francisco de Mendo (1815/1991), “Memória sobre os pesos e Medidas Portuguesas, e sobre a introdução do sistema metro-decimal”, *Memórias Económicas da Academia Real das Ciências de Lisboa*, Tomo V, Lisboa, Ed. Banco de Portugal, pp. 253-305.
- VALDEZ, Luiz Travassos (1856), *Noticia sobre os Pesos e Medidas e Moedas de Portugal e suas possessões ultramarinas e do Brazil comparando os Antigos Systemas com o novo systema metrico decimal*, Lisboa, Ed. Imprensa Nacional.
- VOCABULÁRIO Internacional de Metrologia (1985) *Termos Fundamentais e Gerais (traduzido da edição internacional/1984*, Lisboa, Ministério da Industria e Energia/Direção Geral da Qualidade.

Sites consultados

Bureau International des Poids et Mesures

<http://www.bipm.fr/metrologie>

Célébrations

<http://www.culture.gouv.fr/culture/actualites/celebrations/metre.htm>

Centro Español de Metrologia

<http://www.cem.es/>

Control Italy

<http://www.control-italy.it/>

Departamento De Metrología - Instituto de Física Aplicada. CSIC

<http://www.metrologia.csic.es/>

Euromet

<http://www.euromet.org>

European Organization for Quality (EOQ)

<http://www.eoq.org>

European Quality Online

<http://www.european-quality.co.uk>

Instituto Português da Qualidade

<http://www.ipq.pt>

International Organization of Legal Metrology

<http://www.oiml.org/>

Laboratório Oficial de Metrologia de Galicia

<http://www.lomg.net/>

La Convention du Mètre

<http://www.bipm.org/ft/convention/>

Le Systeme Metrique Decimal

<http://smdsi.quartier-rural.org/>

Metrólogia Services

<http://www.metrologiaservices.fr/>

Museu de Metrologia

<http://www.ipq.pt/museu/index.htm>

Scientia – Instituições

<http://scientia.artenumérica.org/instituicoes.html>