

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

## NA ESTEIRA DO CAPITALISMO E DA CIÊNCIA MODERNA: DA CRIAÇÃO À UNIVERSALIZAÇÃO DO SISTEMA MÉTRICO DECIMAL FRANCÊS

João Fernando Barreto de Brito  
Doutor em história social (UFRJ)  
joaofernandohistoria@gmail.com

### Introdução

O historiador Ignácio Carrión Arregui, que estudou os antigos pesos e medidas no processo de transformação decimal na Espanha da década de 1850, afirmou que tais sistemas tradicionais se caracterizavam por levar em conta o homem, o trabalho e o corpo, como suas referências (ARREGUI, 1996, p. 60). Carrión Arregui talvez tenha sido influenciado pelo clássico trabalho **Las medidas y los hombres** (1985), no qual Witold Kula afirma que “o homem mede o mundo consigo mesmo” (KULA, 2012, p. 30). Homens e mulheres se utilizavam facilmente dos membros de seus corpos para medir o mundo e as coisas que os rodeavam: os pés, os braços [braças], as mãos [palmas] e os dedos [polegadas], entre outras partes do corpo eram os instrumentos de medição.

Neste sentido, Héctor Vera Martínez reafirma e alarga a noção de que essas medidas antigas eram *antropométricas* ao afirmar que os instrumentos de trabalho e os frutos de seus labores cotidianos constituíam elementos relevantes com os quais as pessoas se relacionavam. As antigas medidas, para o referido autor, são antes de tudo “experienciáveis”, estavam intrinsecamente atreladas ao conhecimento e cotidiano das pessoas, de maneira que “había medidas para cada objeto y actividad, pero no había una que sirviera para medir todos los objetos” (MARTÍNEZ, 2007, p. 76).

Devemos compreender, no entanto, que não havia, como nos dias atuais, a necessidade de uma perfeita medição, especialmente quando tratamos de investigar casos que envolvem pequenas quantidades de mercadorias, como nos fala Witold Kula. O entendimento dos pesos e medidas tradicionais não deve ser feito através de lentes e critérios modernos de medição, já que detinham ordem e sentido próprios, constituíam “el interior del mundo del cual formaban parte” (MARTÍNEZ, 2007, p.76-77), que era um mundo inexato e bastante impreciso nas contagens e medições<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Um problema análogo a inexatidão das medidas era a própria noção de tempo dos trabalhadores, o que também revelava o choque entre dois mundos, ou melhor, um mundo em conflito frente às transformações advindas com a ampliação do capital no globo. Em “Tempo, disciplina de trabalho e capitalismo industrial”,

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

2

Caminho parecido percorreu José Antônio Lorenzo Pardo, que entende que a medida sempre atua como intermediária entre o homem/mulher e sua realidade (PARDO, 2016, p. 1-9). Não obstante, podemos propor que, nem mesmo o agricultor francês do século XVIII, nação que criaria o sistema de medições mais utilizado no mundo atualmente, teria sua vida orientada por padrões de referências decimais, uma vez que não diziam respeito às atividades que este desempenhava junto à terra.

Sabendo disso, o presente artigo tem como proposição investigar os caminhos percorridos pela França no que diz respeito à criação e disseminação de um sistema de pesos e medidas pretensamente universal. Logo, percorreremos os caminhos realizados pelos construtores do *metro*, padrão decimal francês construído de maneira científica e que intencionava substituir os antigos padrões antropométricos, quer dizer, as formas tradicionais com as quais os homens e mulheres se relacionavam com seus instrumentos de trabalhos, com partes de seus corpos e com a natureza.

## I. Por que padronizar as medidas?

A grande variedade de medidas<sup>2</sup> que existia entre diferentes países e até mesmo dentro das próprias nações, regiões e províncias, por exemplo, era um elemento representativo de como as pessoas se relacionavam de forma diversa com o seu mundo, seu trabalho e seus produtos. Podemos imaginar que antes da universalização do Sistema Métrico Decimal francês as trocas comerciais ou de produtos poderiam gerar grandes confusões, dada a maneira nem sempre tão precisa usadas para medir as coisas, posto que

---

E. P. Thompson discorre sobre essas diferentes formas se relacionar com o tempo, empregadas em lógicas que se contrastam, as quais pensadas a partir de cálculos distintos, do trabalhador que se baseava nos afazeres guiados pelo tempo da natureza (como na ordenha de uma vaca ou na sementeira e colheita de uma plantação destinada ao sustento familiar), e, por outro lado, naquele que se norteava a partir do tempo do relógio (relação exemplificada na figura do operário fabril, que tem sua força de trabalho transformada em capital, quantidade mensurada a partir das horas trabalhadas no interior da fábrica) (THOMPSON, 1998, p. 267-304).

<sup>2</sup> Para se ter noção da quantidade de medidas utilizadas para volume e superfície em diversos países ou mesmo dentro de um mesmo país, citaremos alguns exemplos. Só na França eram usadas como medidas de volumes três tipos. No norte, na região de Noyon, utilizava-se o “setier”; em Burges, hoje importante centro histórico, além do “setier” o “boisseau”; e em Borgonha, o último e o “bichot”. Na Índia, o “kula” era a medida de volume usual; em Cabo Verde a “quarta” e o “alqueire”, assim como seria também em algumas regiões do Brasil; na Colômbia a “fanega”; no Japão também três formas, “bu”, “sun” e “shaku”; na Holanda o “mud”; e por fim, ainda que haja muitos exemplos que possam ser mencionados, o Vietnã, que se valia do “than”, “miémg”, “sao” e “máu” para calcular o volume. (KULA, 2012, p. 41-42).

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

3

nem sempre os braços de uma pessoa eram do mesmo tamanho da outra, assim como os dedos e os pés, “antigas” formas de referência.

Isso não é verdade! Afinal, a maior parte dos circuitos comerciais aconteciam em âmbito muito restrito, na feira da vila/povoação reunindo os produtores de seu entorno, o que, de certa forma, agruparia pessoas com experiências de medidas parecidas. Apenas quando se “criou” o comércio de longa distância, nacional e internacional, estas medidas passaram a confrontar povos diferentes<sup>3</sup>.

Por outro lado, ao contrário de Robert Crease, concordamos novamente com Martínez quando este afirma que os sistemas antigos não traziam obrigatoriamente desordem ou dificuldades para a atividade comercial. Martínez crê que o ato de estigmatizar antigos padrões escondia em seu âmago o choque entre dois mundos, e a necessidade de legitimar o novo padrão como melhor, mais racional.

Gustavo Puente Feliz aponta que a variedade de medidas não se tornaria um problema até que não configurasse um elemento dificultador das transações comerciais (FELIZ, 1982, p. 99). Neste sentido, em estudo do mesmo Héctor Vera, desenvolvido juntamente com Virginia Garcia Acosta, tem-se o entendimento acerca da importância, mas também das dificuldades em se conhecer as unidades de medição que diferentes países utilizavam para o comércio. Segundo os dois últimos autores, quando se tratava especialmente do início da era moderna, havia ainda uma grande variedade de unidades e magnitudes que podiam ser facilmente percebidas nas trocas em diferentes portos.

Esta situação, na ótica dos referidos estudiosos, representava grandes empecilhos ao comércio, uma vez que os “entorpécia grandemente los calculos y los contratos entre mercaderes” (ACOSTA, 2007, p. 12). Entretanto, Witold Kula conclui que “las tendencias que actúan em favor de la unificación son fundamentalmente dos: las ligas mercantiles y la voluntad del Estado” (KULA, 2012, p. 149). Atento a esta assertiva podemos entender melhor as primeiras tentativas em unificar pesos e medidas.

---

<sup>3</sup> Tomamos como referência os estudos de Karl Polanyi ao considerar que “os mercados não são instituições que funcionam principalmente dentro de uma economia, mas fora dela. Eles são locais de encontro para um comércio de longa distância”. Segundo o autor, o século XIX se caracterizou pela difusão de mercados em todo o mundo, momento em que a “quantidade de bens envolvidos assumiu proporções inacreditáveis”, uma rede de medidas e políticas se integravam em poderosas instituições destinadas a cercear a ação do mercado relativa ao trabalho, à terra e ao dinheiro. (POLANYI, 1972, p. 78-98).

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

4

Antônio E. Ten defende que os projetos de uniformização de pesos e medidas “existen desde que los primeros imperios pugnaron por afirmarse en el mundo y se ha reconocido que constituyen uno de los caracteres que definen el estado moderno europeo” (TEN, 1996, p. 19). Neste âmbito veremos que a França deu o primeiro passo para a construção desse modelo universal em um contexto de grandes transformações.

Muito antes dos franceses, Carlos Magno, que governou um vasto território da Europa Ocidental e Central a partir do ano 789 d. C., foi o primeiro governante a fixar uma medida única, afirma Robert Crease, mas, com sua morte no ano de 814 d.C., sua reforma foi ignorada (CREASE, 2013, p. 43). Ainda no começo do século XIII, a Inglaterra tentava padronizar seus pesos e medidas, segundo Rozemberg, o uso da *jarda padrão* – subdividida em outras unidades, a saber *pés* e *polegadas* – também denominada de “jarda de ferro do nosso soberano rei” (ROZENBERG, 2006, p. 16). Essa medida era contada a partir do nariz do rei Henrique I ao dedo polegar de seu braço esticado.

Sob o governo de Alfonso X em 1261, surgia a primeira tentativa espanhola, num total de cinco (Alfonso XI em 1348, Juan II em 1435, Fernando e Isabel em 1488 e Felipe II em 1568), de promover a unificação de pesos e medidas (KULA, 2012, p. 152). Ivan, o terrível (1530-1584), empreendeu na Rússia reforma parecida. Nas palavras de Kula, ele disse que valeria para todas suas possessões “una fé, un peso, una medida”. Em 1684 ele “unifica *la chetviert*”<sup>4</sup> (CLARKE, 1891, p. 66). a fim de desprezar as medidas locais, ao tempo que ordenou a aplicação do novo modelo no uso das atribuições dos assuntos comerciais internos. No entanto, “En una palabra, la diversidad metrológica en Rusia siguió em uso siglos enteros” (KULA, 2012, p. 153). A “terrível” força dos costumes atrapalhou seus planos.

Martínez apresenta mais um exemplo de um estado que intencionava padronizar suas medidas. Apesar do mesmo não mencionar o recorte temporal, o citado autor nos diz que Paris foi palco por várias vezes da tentativa de reis franceses, mas “con un éxito moderado” (MARTÍNEZ 2007, p. 20). As chamadas “medidas exactas” seriam difundidas não por todo o reino, mas “por lo menos a toda la Île de Francia”, com a finalidade de medir diversos produtos como o trigo, a aveia e o sal. Além disso, estas

---

<sup>4</sup> Medida tradicional russa de referência para secos. Um *tschetviert* ou *chetviert* equivale à 0.7446 alqueires.

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

5

medidas “establecían relaciones aritméticas con múltiplos de medidas contables, que no tenían contenido y por lo tanto eran medidas de peso” (MARTÍNEZ 2007, p. 20).

Na Polônia do século XVI também se empreenderam esforços no sentido de unificar as medidas, sob a égide de Segismundo, o Velho, atrapalhada por um contexto histórico conturbado, de recessão econômica, de debilidade da autoridade central, descentralização administrativa, em suma, fatores que contribuíram de maneira decisiva para a descentralização também das medidas (KULA, 2012, p. 153).

Vimos que monarquias da Idade Moderna já haviam tentado converter medidas para padrões fixos, especialmente quando se tratava de assuntos fiscais, e para evitar fraudes. Todavia, os fatos históricos mostram que não se poderia esperar adesão a estes novos padrões quando se tratava de mudar os costumes nos campos ou nas feiras de comércio (DIAS, 1998, p. 10). José Luciano Dias esclarece que, para além do debate intelectual humanista e da crescente atividade comercial com a expansão da economia no mundo, “a primeira formulação de um sistema universal de medidas [foi fruto da] associação entre os projetos de uniformização do uso de pesos e medidas, formulados pelas monarquias europeias, e as formas nascentes da comunidade científica” (DIAS, 1998, p. 10).

As medidas experienciáveis e baseadas na antropometria passaram a ser questionadas em certas nações europeias a partir do século XVII, sobretudo pelo advento de estudos científicos que se reservaram a ampliar o número de grandezas físicas, cuja medição exigiu a definição prévia de uma unidade para cada uma delas. Os estudos de Newton, Galileo, Hook e muitos outros contribuíram enormemente para o reconhecimento da importância das medidas físicas no estudo dos fenômenos naturais, o que por sua vez estimulou muitos pensadores a adotarem medidas bem definidas, fundamentais ao sistema internacional de comércio e trocas, mas também se tratando de assuntos técnicos e científicos (ROZENBERG, 2006, p. 17).

Esta etapa, a qual se refere Puente Feliz, é identificada como o momento em que as medidas antigas, antropométricas, foram transformadas em abstratas, quer dizer, passaram a fazer parte de um sistema que pretensamente reduz a uma unidade as diferenças culturais e naturais, como uma linguagem oficial. Assim, Ignacio Carrión

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

6

Arregui defende, como Kula e Feliz, que “las tendencias uniformizadoras responden a las necesidades de los flujos comerciales, de la autoridad y administración real..., incluso podríamos hablar del progreso científico y tecnológico” (ARREGUI, 1996, p. 60).

A exatidão, a objetividade, a confiabilidade e a verificabilidade eram requisitos fundamentais à composição de um padrão que se queria universal, um instrumento que útil ao comércio e difusor da ciência. Neste sentido, observava Robert Crease que

Comprar comida, construir edifícios e substituir peças foram se tornando atos cada vez mais automáticos e anônimos. Ofícios foram sendo substituídos por produção em série [...]. Esses desenvolvimentos metrológicos não eram, portanto, apenas tecnológicos, mas parte e parcela de um novo meio político e econômico na emergência do capitalismo (CREASE, 2013. p. 46).

Esta discussão também não se furta ao que Eric Hobsbawm caracterizou como política consagrada entre os Estados nacionais em formação, que prescindia, para afirmar-se enquanto tal, de outras formas de abstração. Um povo, uma identidade nacional, língua e moeda nacionais foram impostas a fim de sufocar possíveis diversidades, favorecendo assim a execução de um projeto capaz de garantir ideologicamente a dominação sobre outrem.

Corroboramos com Hobsbawm, neste sentido, ao entender que as nações são “fenômenos duais”, quer dizer, construídas por detentores de uma visão do “alto”, compreendida entre sujeitos que compunham “governos, porta-vozes ou ativistas de movimentos nacionalistas”, mas também por aqueles vistos como “de baixo”, pessoas comuns, alvos das ações e propagandas dos primeiros, da dominação, das padronizações, enfim, das invenções às tradições (HOBSBAWM, 1990, p. 20). No entanto, as aspirações liberais idealizadoras de uma nação moderna a qual se pretendeu construir naquele contexto, encontrou nas massas populares – além de resistência -, as últimas a compartilharem a “consciência nacional” (HOBSBAWM, 1990, p. 50). O povo também é construtor da nação.

Entendemos que o processo de unificação dos pesos e medidas, constituía-se, sobretudo, como algo fora da realidade do pequeno agricultor e de lavradores acostumados a negociarem pequenas quantidades, quer dizer, de sujeitos que não

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

7

estiveram inseridos no processo ampliado de trocas e de acumulação do capital. Adotar o novo sistema significou, para tais pessoas, serem tragadas a um mundo do qual não faziam parte. Neste novo lugar, fruto também das novas relações proporcionadas pelo avanço do capital, ler símbolos, gestos e conhecer as artimanhas se tornou cada vez mais difícil, menos produto da experiência e do labor, assim, estranho e inseguro.

Esta reflexão nos é interessante à medida que problematiza a existência de mundos bastante diferentes, que apesar de coexistirem em tempos iguais nutrem relações sociais e culturais complexas e que não necessariamente compartilham da mesma visão de mundo, quer dizer, realidades distantes. Todavia, a unificação da qual fala Pardo não se efetivou de maneira aleatória.

## **II. A Revolução Francesa e a construção do Sistema Métrico Decimal Francês**

Em meio às tensões provocadas no decurso da Revolução Francesa, a unificação de pesos e medidas, segundo Robert Crease, foi um estandarte na luta contra a diversidade das medições e pesos (CREASE, 2013, p. 52). Héctor Vera Martínez afirma que a medida a ser considerada pelos revolucionários franceses deveria estar atrelada à noção de igualdade entre os cidadãos, portanto deveria ser única, contemplando a todos igualmente (MARTÍNEZ, 2007, p. 15).

O trabalho de Elenice de Souza L. Zuin defende que a unificação métrica esteve “entrelaçada ao antifeudalismo” (ZUIN, 2007, p. 69-70), ou seja, o novo sistema de medidas deveria ser o exemplo da igualdade entre todos os cidadãos, eliminando deste modo as diferenças existentes entre os muitos modelos antigos. A padronização dos pesos e medidas, segundo Zuin, teve grande importância para a unificação política do país.

Segundo Izrael Rozemberg, a base decimal do sistema métrico francês esteve relacionada às pesquisas de um vigário da Igreja de São Paulo, localizada em Lyon, na França, cujo nome era Gabriel Mouton (ROZENBERG, 2006, p. 18). De acordo com Puentes Feliz, os trabalhos de Mouton, desenvolvidos ainda em meados do século XVII, tiveram a preocupação de elaborar um sistema de medidas invariável. Feliz acredita que este se confirmou como um dos fatores mais marcantes daquele que veio a ser o SMD, o qual teve como base o círculo máximo da terra (FELIZ, 1982, p. 102).

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

8

Para que possamos entender a contribuição do matemático e abade francês Gabriel Mouton, membro fundador da Academia Francesa, no tocante à construção do SMD, cabe sublinhar que este, ao perceber que havia uma variação de latitude por conta do formato da terra, que se admitiu como uma esfera imperfeita, utilizou-se dessas variações para recalcular o comprimento do meridiano terrestre de modo que as subdivisões serviram como medidas de comprimento (CREASE, 2013, p. 49). Seu estudo resultou na obra *Des observations sur le diamètre du soleil et de la lune ont suivi pour la dissertation sur une idée de nouvelles mesures géométriques*, publicada no ano de 1670 na cidade de Lyon e foi apreciada por cientistas e intelectuais da Academia Francesa. Este foi o primeiro estudo sobre um sistema numérico de base decimal a partir de uma unidade básica, chamada *milliare*, “equivalente ao comprimento de um arco de 1 minuto da circunferência máxima da Terra” (DIAS, 1998, p. 10).

Outras unidades também foram criadas e receberam os nomes de “centuria”, “decuria”, “virga”, “virgula”, “décima”, “centésima” e “milésima” (DIAS, 1998, p. 10). Entretanto, a proposta idealizada por Mouton só foi desengavetada após 150 anos, quando da explosão da Revolução Francesa, momento em que a universalização das medidas foi posta novamente em questão e levada a Assembleia Nacional da França no ano de 1790 (ROZENBERG, 2006, p. 18). Mas afinal de contas, o que representava naquele momento pensar universalmente?

Os jusnaturalistas racionalistas ou modernos, também conhecidos como iluministas, foram os construtores do ideal “universal”, ainda no século XVII. Exaltava-se a racionalidade ao tempo que se apoiava em leis da natureza, consideradas imutáveis, inalienáveis. Filosoficamente falando, a razão humana funcionou como uma espécie de código de ética universal, fundamental à natureza e a vida em sociedade (elementos fundantes na elaboração da Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão de 1789) (PEREIRA, CASELLA, 2015). Logo, a universalização da razão humana foi levada ao projeto de construção de um sistema de pesos e medidas que pudesse contemplar a todos a partir de algo comum aos homens.

A metrificação, por sua vez, passou a ser sonhada em escalas universais, transcendendo o nacional, uma importante ferramenta capaz de conferir ainda mais poder

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

9

na luta pela hegemonia mundial. Ironicamente, a universalidade sob forma de sistema métrico acabou por hierarquizar outras formas de medição como menores, não-universais, tradicionais, coloniais, antigas, arcaicas, assim demarcaria aquelas nações que não estavam “aptas” a fazerem parte do grupo de países com carimbo universal.

O padrão de medida de Gabriel Mouton, repensado a partir da natureza imutável, conferiu “precisamente a medida da circunferência da terra” (SARMENTO, 1997, p. 1-2) e, pós-Revolução, teve apoio de uma nova representação constitucional do país, pautada nos ideais de humanidade, quer dizer, reforçando as bases do pensamento natural e universal. Neste sentido, cientistas, matemáticos e astrônomos resgataram como alicerce para a construção de um novo sistema de medidas algo viável e justificável de ser adotado por todas as pessoas e nações. A proposta de elaboração do SMD seria levada à Assembleia Nacional e seu defensor seria o bispo de Antun, Charles Maurice Talleyrand, “um político astuto de passado aristocrático hábil em conduzir situações difíceis e minimizar perdas” (MARTÍNEZ, 2007, p. 28), e que contribuía para a escrita de um importante documento da história, a *Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão*.

Aprovada pela Assembleia Nacional da França, a proposta de Talleyrand foi endossada também pelo rei Luís XVI e encaminhada pelo último à Academia Francesa, que recomendou a formação de um comitê, cuja missão foi a de elaborar uma proposição acerca do novo sistema que, segundo Robert Crease, “delineava três possibilidades para um padrão natural: o comprimento do pêndulo de segundos, a quarta parte do equador terrestre e um quadrante do meridiano que passava por Paris” (CREASE, 2013. p. 53). A terceira opção, que levava em conta a décima milionésima parte do meridiano de Paris como unidade básica de comprimento foi a escolhida.

Intelectuais, cientistas, matemáticos e astrônomos foram convocados para fazer emergir da elucubração à realidade um sistema invariável, fixo e, antes de tudo, universal<sup>5</sup>. Incumbiu-se uma comissão de medir o meridiano de Dunkerque à Barcelona,

---

<sup>5</sup> Podemos mencionar dentre eles Antoine Laurent de Lavoisier (considerado o pai da química moderna), Pierre Simon Laplace (matemático, físico e astrônomo, autor da equação que leva seu último nome), o Marquês de Condorcet (matemático, enciclopedista, filósofo e político, considerado o fundador do sistema educacional francês), Jean-Charles de Borda (destacou-se por seus relevantes serviços à astronomia náutica

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

10

ou seja, da França à Espanha. Acreditava-se que a medida do comprimento universal deveria resultar da fração do comprimento do meridiano terrestre, seguindo a teoria proposta por Gabriel Mouton. Nomeou-se para tal tarefa Jean-Charles de Borda e os engenheiros Jean Dalambre e Pierre Méchain, os quais chegaram aos números concernentes ao comprimento médio de um quarto do meridiano terrestre, equivalente a 5.130.174,00 *toesas* (unidade francesa equivalente a seis pés, o que corresponde hoje a aproximadamente 1,98 m), como afirmou Izrael M. Rozemberg. (ROZENBERG, 2006, p. 19). Veja a figura 1 a seguir.

Figura 1: Medida do arco meridional Dunckerke-Barcelona.



Fonte: ALDER, 2003, p. 5.

Os cálculos necessários para a medição do arco meridiano de Dunkerque a Barcelona demorou anos, em virtude das agitações políticas ocorridas na França (ZUIN, 2007, p. 72). Além da violência, das exonerações e perseguições, a Academia de Ciências foi suprimida por decreto em agosto de 1793, mesmo fim de outras instituições daquele período. No lugar da Academia, uma comissão temporária foi composta com o objetivo de dar continuidade aos trabalhos com vistas à consolidação do novo sistema métrico. Contudo, completa Luciano Dias, “o Comitê de Salvação Pública promoveria, a seguir,

---

francesa, mas também por estudos em hidrodinâmica de grande valia no processo de medição do arco do meridiano, além de ser inventor de boa parte dos instrumentos de medição), Jean Baptiste Joseph Dalambre (astrônomo francês de destaque, calculava órbitas de planetas) e Joseph Louis Lagrange (era italiano, considerado um dos maiores matemáticos do século XVIII – além de geômetra e físico) (SARMENTO, 1997, p. 1).

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

11

novo expurgo nesta comissão, afastando, entre outros, Borda, Laplace e Coulomb” (DIAS, 1998, p. 12), paralisando os trabalhos por mais de um ano.

A realidade se mostrou dramática. Foi preciso sobreviver ao terror jacobino (1792-1795), presenciar a ida de Luís XVI e a família à guilhotina para que se pudesse finalmente retornar aos trabalhos que culminaram no estabelecimento do novo sistema de pesos e medidas na França. Todavia, nem todos tiveram essa mesma sorte. Antoine Laurent de Lavoisier, importante membro da Academia francesa, por exemplo, não conseguiu escapar do terror e acabou guilhotinado (DIAS, 1998, p. 12).

Finalmente, no dia de 7 de abril de 1795 decretou-se a lei que fundava o SMD na recém-criada República francesa. O *mètre* emergiu como novo padrão de comprimento, e com ele novos instrumentos, pesos, tabelas de conversão e demais itens (ZUIN, 2007, p. 72). Assim, criaram-se unidades de medidas que atendiam aos anseios universalistas, tais como o *mètre* (metro), unidade de comprimento; o *are* (área) como unidade da superfície; o *litre* (litro), medida de volume ou capacidade; a *gramme* (grama), medida de massa; e, por fim, o *bar* como unidade de medida de pressão (ZUIN, 2007, p. 74). Em 1799 a França oficializava o SMD.

### III. Desafios na difusão do Sistema Métrico no mundo (1799-1820)

As medidas utilizadas na França da época do Antigo Regime representavam a forma de uma dada comunidade expressar seus valores, segundo Ken Alder. Carregavam consigo características e elementos próprios, traços de uma identidade. Na visão de Alder, por mais confusas que possam parecer estas antigas medidas, elas formaram “a espinha dorsal da economia do Antigo Regime” (ZUIN, 2007, p. 74). Por isso, a reforma dos antigos sistemas de pesos e medidas que se colocava em pauta não seria uma tarefa fácil e seus proponentes eram sabedores de que enfrentariam grande resistência por parte da população francesa, já que mexeriam nas tradicionais medidas consuetudinárias.

Tamanha foi a ferocidade da resistência, observou Ken Alder, que a população se pôs a combater as tropas do governo que foram enviadas para confiscar as velhas medidas, as quais se encontravam em uso no mercado público de Paris. O autor nos conta que após a revolta no mercado, Napoleão Bonaparte teve que reconhecer o valor daquela ação

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

12

popular e retrocedeu, permitindo novamente o uso dos antigos padrões em atividades comerciais. O mais inusitado é que o próprio Napoleão zombou da ambição dos cientistas em criar um sistema “universal”, ao afirmar que o SMD “não foi suficiente para satisfazer quarenta milhões de franceses” (ALDER, 2003, p. 32).

Figura 2: Modelo de metro colocado na Praça Vendôme em Paris (1792)<sup>6</sup>.



Fonte: CREASE, 2013, p. 56.

Em 1810, o famoso imperador francês substituiu o SMD pela *toesa* (que fazia a equivalência de 2 metros a cada 6 pés), antiga medida de comprimento utilizada no país. Em 1812, com a resistência da população em utilizar o SMD, Bonaparte decretou em duas oportunidades leis que autorizavam o uso de medidas não métricas no comércio. Em 1813 retornava-se a *braça* como medida de comprimento (ZUIN, 2007, p. 76). A defesa da continuidade dos modelos tradicionais pela população e pequenos comerciantes – por vezes até representantes do poder local – foi uma constante e, por conseguinte, um desafio aos governos.

Apesar dos longos anos de trabalhos, a confecção do *metro definitivo*, “invariável”, “universal” e baseado na natureza, não logrou êxito. Isto porque após a constatação de que os cálculos de Delambre e Méchain sobre o prolongamento do meridiano apresentavam divergências em relação às anteriores medições (cerca de um terço de milímetro), questionava-se o metro como “a décima milionésima parte do quarto do meridiano terrestre”. Logo, tal padrão definiu-se doravante a partir do comprimento de uma barra de platina, deixando de ser essencialmente baseada na natureza, mas também variável, já que poderia se alterar conforme as mudanças de temperaturas. Desta forma, conclui Zuin, “o metro tornou-se uma simples convenção: a distância entre as

---

<sup>6</sup> O modelo do metro foi colocado pela Agência de Pesos e Medidas, órgão criado pela Convenção Nacional de 1792.

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

13

extremidades da barra de platina depositada nos Arquivos” (ZUIN, 2007, p. 78) (ver figura 3 abaixo).

Figura 3: “Metro igual a décima milionésima parte do quarto do meridiano terrestre”.



Fonte: ZUIN, 2007, p. 74.

Esta constatação, a de que o metro não passava de uma convenção, já não podia se assentar sob as bases filosóficas – e por que não dizer retóricas –, um discurso que supostamente unificava todas as pessoas em torno de algo “universal” e “invariável”. Este raciocínio nos levou a crer que as reivindicações contrárias ao “padrão” métrico se tornaram ainda mais legítimas, especialmente por considerá-lo algo fora da realidade de determinadas sociedades, sistema que desconsiderava as diferenças e que, ironicamente, não podia representar a unidade, a universalidade, muito menos a “perfeição” tão desejada por seus criadores e apoiadores.

Entretanto, o ano de 1840 se mostrou crucial para a história da metrologia mundial, momento em que o *metro* foi admitido definitivamente como unidade oficial na França<sup>7</sup>, conforme previsto na lei de 04 de julho de 1837, servindo de marco inicial para o restabelecimento do SMD na França (ZUIN, 2007, p. 77). Porém, fazer valer a lei métrica na França significou investir avultadas somas e esforços do governo franco em seus diferentes níveis. Quanto à sua universalização, objetivo maior articulado desde a criação do sistema, demandou-se políticas ainda mais complexas. De acordo com Robert Crease, “quando o sistema métrico tornou-se finalmente obrigatório na França, em 1840, e o ministro do Exterior francês, François Guizot, enviou padrões para diversos países tentando promover o sistema, obteve uma resposta desprovida de entusiasmo” (CREASE, 2013, p. 77).

---

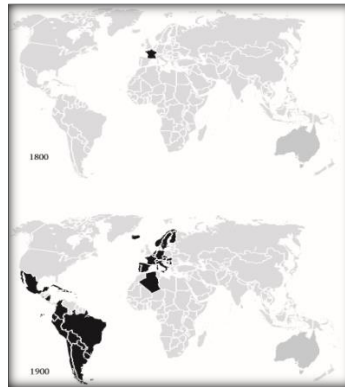
<sup>7</sup> O historiador francês Florent Mehayé, que desenvolveu pesquisa acerca da metrologia na França, sugere que este período pode ser caracterizado como “restauração completa do Sistema Métrico Decimal. (MEHAYÉ, 2006).

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

14

Seja por consequência dos processos históricos vividos durante a Revolução Francesa, pelo crescimento do comércio ou mesmo pelo avanço da ciência moderna e os estados nacionais europeus, no decorrer do século XIX o Sistema Métrico Decimal ganhou o mundo. Este foi adotado e oficializado por várias nações, o que não excluiu nem mesmo aquelas do outro lado do Oceano Atlântico, como se observa na figura 4 abaixo.

Figura 4: Nações que adotaram o SMD durante o século XIX.



Fonte: MARTÍNEZ, p. 154.

A figura acima nos permite ter a dimensão do processo de difusão do sistema métrico no mundo e de como o mesmo teve lugar cativo em grande parte das nações recém-criadas da América ao longo do século XIX. Essa foi a dinâmica durante a primeira metade do século XIX no continente americano.

Entendemos que o processo histórico do sistema métrico não esteve distante das transformações científicas e econômicas em sua amplitude global, assim como estivera diretamente relacionado à colonização, independência, comercialização e especialmente a construção de estados nacionais modernos. O conhecimento sobre a variabilidade do metro – vista como uma grande fragilidade do projeto - fez com que a França adotasse uma postura mais agressiva quanto à divulgação e propagação de seu modelo para o mundo<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Em 1884 várias nações se reuniram na Conferência Internacional do Meridiano, em Washington (EUA). Em votação, coube a Inglaterra, uma das poucas nações a conservar suas unidades nacionais e rejeitar o sistema francês de pesos e medidas, ser o marco zero do sistema de longitudes, o Meridiano de Greenwich. Assim, o *Meridiano Zero* e, respectivamente, o Observatório Astronômico de Greenwich (capaz de estabelecer uma hora e transmiti-la por meio de cabos telegráficos marítimos), passaram a ser referência

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

15

Neste ínterim, sua principal rival militar e econômica, a Inglaterra, organizava a primeira “Grande Exposição dos Trabalhos da Indústria de Todas as Nações” em 1851, um encontro que reuniu representantes de 34 países<sup>9</sup>, incluindo o Brasil, o México e Nova Granada (atual Colômbia). Como sugere o nome da exposição, seus principais idealizadores, Henry Cole e D. Wyatt, segundo nos conta Ana Patrícia Quaresma Lopes, “não procuraram qualquer pretexto comemorativo ou ideológico para justificar a exposição”, o que implica dizer que “a principal motivação era econômica, incitaram o livre-cambismo e a concorrência como impulsionadora de progresso” (LOPES, 2007, p. 27).

Em resposta, organizou-se em 1855 na capital francesa uma nova Exposição Universal. O evento ficou marcado pelas apresentações de vários expositores separados por nacionalidades, mas também pela crescente discussão em torno do “progresso e civilização”, temas caros ao debate da nacionalidade, particularmente interessante às elites letradas de novas nações. Segundo Margareth Pereira, “essas elites, sem ostentar proezas nos campos da indústria e da técnica, também não conseguiam resgatar os progressos historicamente realizados no campo das artes, da história colonial, com a qual haviam acabado de romper, nem da sua história recente” (PEREIRA, 1992, p. 5).

Os representantes brasileiros enviados à exposição parisiense não tardaram a defender a implantação de ideias exemplares do “progresso e da civilização” em seu país. Neste sentido, fixar o SMD representou uma oportunidade para as nações que desejassem inserir seu nome na lista das “nações civilizadas” (ZUIN, 2007, p. 106), fenômeno que atraiu a atenção de muitas lideranças políticas de certas nações americanas. Desta maneira, citamos a interessante passagem do texto de Luciano Dias, que destaca a importância de exposições como a de 1855. Segundo o autor,

---

mundial, o *Greenwich Mean Time* (GMT). Assim, nessa teia envolta de mecanismos simbólicos, as nações francesa e britânica buscavam o protagonismo do mundo, uma com o SMD e outra com o GMT. A França adotou o meridiano de Greenwich apenas em 1911 (LUZ, 2013).

<sup>9</sup> Segundo Nicolau Andresen Leitão, trinta e quatro nações foram convidadas e participaram da primeira exposição internacional da história. De acordo com o autor, fizeram-se presentes: Alemanha (Zollevererin), Áustria-Hungria, Bélgica, Brasil, Bremen, Chile, China, Dinamarca, Egito, Espanha, Estados Unidos da América, França, Grécia, Hamburgo, Hanôver, Holanda, Ilhas Sociedad, Lubeck, México, Mecklemburgo-Strelits, Nova Granada, Oldenburgo, Pérsia, Perú, Portugal, Roma, Rússia, Sardenha, Schleswig-Holstein, Suécia, Suíça, Tunes, Turquia e Toscana. (LEITÃO, 1994, p. 66).

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

16

Não é por acaso que um dos principais veículos de propaganda do sistema métrico foram as exposições e congressos internacionais que floresceram na Europa após 1850. A exposição internacional de Paris, em 1855, crucial [...] para a adoção do sistema métrico pelo Brasil, contou, entre suas atrações, com padrões do metro e do quilograma confeccionados em cristal de rocha, comparadores e instrumentos de calibração das medidas métricas. Também em 1855, durante o Congresso Internacional de Estatística, seria proposta a formação de uma associação internacional com o fim de propagar a adoção do sistema métrico (DIAS, 1998, p. 15).

A década de 1860, entretanto, revelou-se para a França um tempo difícil. A forte crise mundial enfraqueceu sua economia e, agudizada pela política externa de seu líder político, Napoleão III, foi arrastada para a guerra contra a Prússia. Diante da realidade que se delineava, uma das estratégias traçadas pelo governo francês foi a de promover a *Exposition Universelle* de Paris em 1867. Assim como a primeira exposição organizada em 1855, essa também fazia frente à outra iniciativa britânica, que realizou em 1862 o *International Exhibition of Industry and Art* na cidade de Londres. A intenção dos franceses era reunir a maior quantidade de países possível, fazendo com que se comprometessem a adotar o SMD, além de participarem de uma organização internacional chamada “Comité dos Pesos e Medidas e da Moeda”. Este reuniu muitos cientistas e tinha a finalidade de universalizar a metrologia (DIAS, 1998, p. 15).

Em 8 de agosto de 1870 se fundava na França a Comissão Métrica Internacional que planejava organizar um novo encontro. Todavia, os trabalhos desta comissão foram prontamente interrompidos pela guerra Franco-Prussiana, sendo a França invadida por tropas inimigas que adentraram a região da Alsácia, infligindo pesada derrota aos franceses que assistiram à tomada da capital Paris por germânicos e prussianos. A comissão não teve escolha senão adiar o encontro (DIAS, 1998, p. 15).

#### IV. Conclusões

Neste artigo pudemos refletir acerca dos processos que ensejaram a transformação de antigas práticas antropométricas e o conturbado contexto histórico da criação do SMD. Vimos que as medidas com as quais homens e mulheres se relacionavam, eram antes de tudo experienciáveis, variavam conforme as práticas e

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

17

costumes de um dado lugar ou região, sendo resultados de práticas consuetudinárias, ensinadas de geração em geração, consolidadas pela força do tempo.

Comprovamos nossa hipótese de que a criação do SMD não surgiu de uma necessidade da população, daí as enormes dificuldades encontradas por governantes políticos em se fazer cumprir as leis e normas referentes ao novo sistema métrico que se pretendeu institucionalizar. Nem mesmo Napoleão Bonaparte logrou êxito em sua tentativa, persistindo o uso dessas antigas medidas até 1840.

A standardização e universalização destas medidas apenas se tornou realidade na segunda metade do século XIX, a partir de uma demanda cada vez mais crescente por parte da ciência moderna, que se internacionalizava, produtora de novos conhecimentos e linguagens cuja padronização e sistematização se fez primordial para seu próprio desenvolvimento. Neste ínterim, internacionalizava-se o comércio, alargava-se a busca por produtos com o crescimento de um mercado consumidor no mundo, bem como da modernização dos Estados Nacionais. Nesta esteira, da ampliação dos capitais e dos saberes científicos, muitos estados nacionais ou mesmo aqueles em formação (especialmente os da América ao longo do século XIX), pegariam carona, mas enfrentariam um caminho tortuoso, cercado por tensões e conflitos envolvendo o novo sistema, culminando em revoltas populares contra o sistema métrico francês, como ocorreu no México, na Colômbia e em várias províncias do Brasil.

## V. Referências bibliográficas

ACOSTA, Virginia Garcia e MARTÍNEZ, Héctor Vera. Colóquio de História dos sistemas de medição no México 150. *Investigaciones Geográficas*, Boletín 63, 2007.

ALDER, Ken. **The measure of the world**. Columbia: Dibner Library Lecture, 2003, p. 32.

ARREGUI, Ignacio Carrión. Los antiguos pesos y medidas. *Vasconia*, nº 24, 1996.

DIAS, José Luciano de Mattos. **Medida, normalização e qualidade**: aspectos da história da metrologia no Brasil. Rio de Janeiro: Ilustrações, 1998.

FELIZ, Gustavo Puente - El sistema Metri Decimal. Su importancia e implantación en España. **Cuadernos de Historia Moderna y Contemporánea**, vol. 3, 1982.

FW CLARKE, SB, **Weights, measures, and Money of all nations**. New York: D. Appleton & Company, 1891, p. 66. Disponível em: < [https://archive.org/stream/weightsmeasuresm00clarrich/weightsmeasuresm00clarrich\\_djvu.txt](https://archive.org/stream/weightsmeasuresm00clarrich/weightsmeasuresm00clarrich_djvu.txt)>. Acessado em 23 de outubro de 2017.

# ANPUH-Brasil – 31º Simpósio Nacional de História Rio de Janeiro/RJ, 2021

18

HOBBSAWM, Eric. **Nações e nacionalismo desde 1780: programa, mito e realidade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990.

KULA, Witold. **Las medidas y los hombres**. Madrid: Ed. Siglo XXI, 2012.

LEITÃO, Nicolau Andresen. **Exposições universais: Londres 1851**. Lisboa: Ed. Expo. Lisboa, 1994.

LOPES, Ana Patrícia Quaresma. **Exposições universais parisienses oitocentistas**. Monografia (Graduação em Arquitetura), Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra/FCTUC, 2007.

LUZ, Sabina Ferreira Alexandre. O estabelecimento dos fusos horários mundiais e a hora legal brasileira: a adoção do meridiano de Greenwich. **Scientiarum Historia VI**. Filosofia, ciências e artes: conexões interdisciplinares. 6º Congresso de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, UFRJ, 2013. Disponível em: <[http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh6/SHVI/trabalhos%20orais%20completos/trabalho\\_085.pdf](http://www.hcte.ufrj.br/downloads/sh/sh6/SHVI/trabalhos%20orais%20completos/trabalho_085.pdf)>. Acessado em 15 de abril de 2020.

MARTÍNEZ, Héctor Vera. **A peso el kilo: Historia del sistema metryco**. México: Libros del escarabajo, 2007.

MEHAYE, Flórent. Le Système Métrique en pratique. La vérification des Poids et Mesures en France (1840-1870), **ethnographiques.org**, Numéro 10 - juin 2006. Disponível em: <<http://www.ethnographiques.org/2006/Mehaye.html>>. Acessado em 15 de março de 2017.

PARDO, José Antonio Lorenzo. **La medida en el camino ente la significación y la convención**. Disponível em: <[http://museovirtual.csic.es/salas/medida/medidas\\_y\\_matematicas/articulo22.htm](http://museovirtual.csic.es/salas/medida/medidas_y_matematicas/articulo22.htm)>. Acessado em 9 de julho de 2016.

PEREIRA, Fabio Queiroz; e CASELLA, Assima Farhat Jorge. A escola do Jusnaturalismo Racionalista e seu contributo para a formação dos direitos humanos. **Revista das Faculdade Integradas Vianna Júnior**. V.6, n.1. Juiz de Fora, Jan/Jun, 2015. PEREIRA, M. C. da S. A Participação do Brasil nas Exposições Universais: Uma arqueologia da modernidade brasileira. **Revista Projeto**, São paulo, nº 139, 1992.

SARMENTO, Carlos Eduardo. **A medida do progresso: as elites imperiais e a adoção do sistema métrico no Brasil**. Rio de Janeiro: CPDOC, 1997.

TEN, Antonio. **Medir el metro: la historia de la prolongación del arco del meridiano Dunkerke-Barcelona base del Sistema Métrico Decimal**. Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la ciência, Universidade de Valência. – C. S. I. C, Valência, 1996.

THOMPSON, E. P.. Tempo, disciplina de trabalho e capitalismo industrial. In: **Costumes em comum: estudos sobre a cultura popular tradicional**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. **Por uma nova arithmetica: o sistema métrico decimal como um saber escolar em Portugal e no Brasil oitocentistas**. Tese (Doutorado em Educação Matemática), Pontifícia Universidade Católica/PUC: São Paulo, 2007.