

As histórias dos sistemas de medidas de comprimento: contribuições para a contextualização no ensino de matemática

Jean Franco Mendes Calegari
Marilda Merênci Rodrigues

Jean Franco Mendes Calegari

Universidade Federal da Fronteira Sul,
UFFS

Email: jeanfranco@uffs.edu.br

 <http://orcid.org/0000-0003-3401-7698>

Marilda Merênci Rodrigues

Universidade Federal da Fronteira Sul,
UFFS

Email: marilda@uffs.edu.br

 <http://lattes.cnpq.br/8548374261744616>

Resumo

O artigo apresenta uma abordagem contextualizada sobre os temas Grandezas e Medidas, componentes do currículo de Matemática da Educação Básica brasileira, visando contribuir para uma análise interdisciplinar e historicamente situada desses conteúdos, apresentados na organização curricular como sistemas de medidas convencionais. Por meio de uma pesquisa bibliográfica e documental, situam-se os temas e suas indicações de abordagens nos Parâmetros Curriculares Nacionais das séries iniciais e finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, localizando-os no bojo da proposição orientadora e recorrente nestes documentos de contextualização e interdisciplinaridade, problematizando-se a polissemia com que esses conceitos são carregados no debate educacional. Em seguida, sistematizam-se importantes marcos históricos sobre os processos de formulação e adoção de medidas assumidas como padrões universais, compreendendo-os no âmbito das disputas político-econômicas internacionais e, no caso brasileiro, no processo de construção da unidade e da identidade nacionais forjado ao longo do século XIX. Conclui-se que uma abordagem mais complexa sobre os temas curriculares, em especial o conteúdo aqui focalizado, implica não apenas repensar a concepção de Matemática nas primeiras etapas da Educação Básica, superando-se a percepção instrumental dessa ciência, mas também a compreensão histórica dos conceitos ensinados. Desse modo, o artigo busca somar-se às contribuições sobre as novas perspectivas e possibilidades da educação matemática, especialmente à tendência metodológica no ensino de Matemática que tem como forte aliada a História e a História da Matemática como estratégia de ensino.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. História das Ciências. Educação Básica.

Recebido em: 02/06/2017

Aprovado em: 08/02/2018

Abstract

The stories of systems of measures of length: contributions to the contextualization in the Mathematics teaching

The article presents a contextualized approach to the subject of Measurements and Quantities, a component of the Mathematics curriculum of the Brazilian Basic Education, aiming to contribute to an interdisciplinary and historically situated analysis of these contents presented in the curricular organization as conventional measurement systems. Through a bibliographical and documentary research, the themes and their indications of approaches in the National Curricular Parameters of the initial and final grades of Elementary and High School were located within the scope of the guiding and recurrent proposition in these documents of contextualization and interdisciplinarity, problematizing the polysemy that carries these concepts in the educational debate. Then important historical milestones on the processes of formulation and adoption of measures adopted as universal standards were systematized, understanding them in the context of international political and economic disputes, and, in the Brazilian case, in the process of building unity and national identity forged throughout the 19th century. It is concluded that a more complex approach to the curricular themes, especially the content focused here, implies not only a rethinking of the Mathematics conception in the first stages of Elementary School, surpassing the instrumental perception of this Science, but also in a historical understanding of the concepts that are taught. Thus, it is sought to add to the contributions on the new perspectives and possibilities of mathematical education, especially to the methodological tendency in the mathematics teaching that has as ally the history and the mathematics history as a teaching strategy.

Keywords:
Mathematics
Teaching,
Science History,
Elementary
School.

Resumen

Las historias de los sistemas de medidas de longitud: contribuciones a la contextualización en la enseñanza de matemáticas

El artículo presenta un abordaje contextualizado de los temas de Magnitudes y Medidas, componentes del currículo de Matemáticas de la Educación Básica brasileña, con el objetivo de contribuir a un análisis interdisciplinario e históricamente situado de esos contenidos presentados en la organización curricular como sistemas de medidas convencionales. Por medio de una investigación bibliográfica y documental, situamos el tema y sus indicaciones de abordajes en los Parámetros Curriculares Nacionales de las series iniciales y finales de la Enseñanza Fundamental y de la Enseñanza Media, localizándolas en el seno de la proposición orientadora y recurrente en estos documentos de contextualización e interdisciplinaria, problematizando la polisemia que lleva esos conceptos en el debate educativo. En seguida, sistematizamos importantes hitos históricos sobre los procesos de formulación y adopción de medidas asumidas como estándares universales, comprendiéndolos en el marco de las disputas políticas y económicas a nivel internacional, y en el caso brasileño, en el proceso de construcción de la unidad e identidad nacional forjado a lo largo del siglo XIX. Concluye que un enfoque más complejo sobre los temas curriculares, en especial, el contenido aquí enfocado, implica no sólo un repensar de la concepción de Matemáticas en las primeras etapas de la Educación Básica, superando la percepción instrumental de esa Ciencia, sino también en una comprensión histórica de los conceptos que se enseñan. De este modo, busca sumarse a las contribuciones sobre las nuevas perspectivas y posibilidades de la educación matemática, especialmente a la tendencia metodológica en la enseñanza de matemáticas que tiene como fuerte aliada la historia y la historia de las matemáticas como estrategia de enseñanza.

Palabras-clave:
Enseñanza de
Matemáticas,
Historia de las
Ciencias,
Educación
Básica.

Introdução

O desenvolvimento de um sistema universal de pesos e medidas é algo recente, quando comparado à história da humanidade. Tratá-lo de forma evidente ou natural pode ser um caminho pouco proveitoso e atraente aos nossos educandos, especialmente àqueles que se encontram nas etapas iniciais de formação. Visando contribuir para a desnaturalização no tratamento desse conteúdo e, por conseguinte, para os debates e estudos que vêm sendo realizados em torno das perspectivas e possibilidades da educação matemática em nosso tempo, o presente artigo sistematiza alguns marcos históricos relevantes sobre as formulações e processos que levaram à adoção de algumas medidas como padrões universais, considerando, assim, alguns sistemas de medidas que antecederam o sistema métrico atual e as contendas para sua aceitação no mundo e no Brasil.

Focaliza, inicialmente, os temas Grandezas e Medidas em quatro documentos orientadores das práticas pedagógicas e curriculares das instituições escolares nacionais, quais sejam, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1997) – Primeiro e Segundo Ciclos do Ensino Fundamental; os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (1998) – Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental; os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (1999); e o PCN + Ensino Médio – Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002), evidenciando as indicações de abordagens para os referidos temas nos diferentes ciclos da Educação Básica.

Na sequência, apresentamos contribuições de importantes referências sobre os processos históricos e políticos que conduziram a determinados padrões convencionados nacional e internacionalmente, identificando, por fim, a coexistência de notações e usos em âmbito nacional e internacional.

Nesse percurso teórico-metodológico, buscamos fazer coro à tendência crescente, assinalada por Chaquiam (2016), de pesquisas relacionadas à História das Ciências e, em particular, à História da Matemática, visto que,

[...] combinada com outros recursos didáticos e metodológicos pode contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem da Matemática, isto é, emerge como uma possibilidade de buscar uma nova forma de ver e entender a Matemática, tornando-a mais interessante, mais integrada com as outras disciplinas, mais agradável, mais criativa e mais humanizada. (CHAQUIAM, 2016, p. 2).

Grandezas e Medidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática

Embora os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática indiquem sutilmente as possibilidades de abordar aspectos históricos dos temas Grandezas e Medidas, a sugestão dá-se quase no âmbito da curiosidade, isto é, um voltar-se para o passado quase numa perspectiva de contemplação dos tipos de usos ou ainda numa vaga expressão de que aí reside “um campo fértil para a abordagem

histórica” (BRASIL, 1997, p. 40). Considerando, contudo, que se trata de um documento de referência para professores e instituições, talvez o aprofundamento metodológico dos conteúdos não seja o foco da atenção, embora estejam eles localizados abaixo do item *Conteúdos conceituais e procedimentais*. Ainda assim, há um esforço de convencimento sobre a importância dos temas Grandezas e Medidas, apresentados no rol dos conteúdos a serem tratados nos primeiros dois ciclos, por seu caráter prático e utilitário.

Para o primeiro ciclo, o referido documento prevê a comparação entre grandezas de mesma natureza por meio de estratégias pessoais, fazendo-se uso de instrumentos conhecidos, como fita métrica, balança, recipientes de um litro, etc. Além disso, propõe identificação e relações de unidades de tempo, o reconhecimento de cédulas que circulam no Brasil, leituras de horas, etc.

Para o segundo ciclo, propõe a “comparação de grandezas de mesma natureza, com escolha de uma unidade de medida da mesma espécie do atributo a ser mensurado” (BRASIL, 1997, p. 61). Assim, propõe a “identificação de grandezas mensuráveis no contexto diário, como o comprimento, massa, capacidade, superfície, etc.”, indicando o reconhecimento e uso daquilo que denominam de unidades usuais de medida, de tempo e temperatura, entre outras questões.

Para o terceiro e quarto ciclos, os Parâmetros Curriculares iniciam a discussão no âmbito da *seleção de conteúdos*, indicando alguns consensos acerca dos currículos da Matemática para o Ensino Fundamental e localizando entre estes consensos a necessidade de contemplar o estudo, dentre outros temas, “das grandezas e das medidas (que permite interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra, e da Geometria e de outros campos do conhecimento)” (BRASIL, 1997, p. 38).

Aqui, mais uma vez, reafirma-se a relevância dos temas em estudo, especialmente por seu caráter prático e utilitário, bem como pela “possibilidade de variadas conexões com outras áreas do conhecimento” (BRASIL, 1998, p. 51). Nos termos do documento: “As grandezas e as medidas [...] desempenham papel importante no currículo, pois mostram claramente ao aluno a utilidade do conhecimento matemático no cotidiano.” (BRASIL, 1998, p. 51-52).

Além disso, reafirma-se a ideia bastante vaga de que ambos constituem um campo fértil para uma abordagem histórica. Nas palavras do documento:

As atividades em que as noções de grandezas e medidas são exploradas proporcionam melhor compreensão de conceitos relativos ao espaço e às formas. São contextos muito ricos para o trabalho com os significados dos números e das operações, da ideia de proporcionalidade e um **campo fértil para uma abordagem histórica**. (BRASIL, 1998, p. 52, grifos nossos).

Ou ainda:

Com relação ao bloco Grandezas e Medidas destaca-se a importância em proporcionar aos alunos experiências que permitam ampliar sua compreensão sobre o processo de

medição e perceber que as medidas são úteis para descrever e comparar fenômenos. O estudo de diferentes grandezas, de **sua utilização no contexto social e de problemas históricos ligados a elas geralmente desperta o interesse dos alunos**. (BRASIL, 1998, p. 69, grifos nossos).

Também podemos destacar no mesmo documento a orientação que sugere ao professor, “ao organizar as atividades que envolvem Grandezas e Medidas, [...] levar em conta que o trabalho com esses temas dá oportunidade para abordar aspectos históricos da construção do conhecimento matemático” (BRASIL, 1998, p. 129). A expectativa é que o estudo das estratégias utilizadas por outras civilizações possa contribuir para compreensão do sentido de determinadas medidas. Com relação a esses temas, o documento propõe o tratamento das grandezas comprimento, massa, tempo, capacidade, temperatura, velocidade, energia elétrica, densidade demográfica e seus respectivos instrumentos de medição.

No âmbito do Ensino Médio, contamos com dois documentos norteadores do currículo escolar: os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (1999) e o PCN+ Ensino Médio – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002), documentos estes que no entendimento de Ricardo (2007, p. 339) “constituem-se, ao menos nas últimas décadas, em uma ambiciosa tentativa do Ministério da Educação e Cultura (MEC) em propor mudanças curriculares e metodológicas nas práticas educacionais presentes na escola”. Nessa mesma perspectiva, Oliveira et al. (2013, p. 6) afirmam que o documento publicado em 2002 veio “suprir a necessidade dos professores em aprender novas metodologias ou novas maneiras de abordar os conteúdos a partir de análises e reflexões sobre o documento”. A seguir, apresentamos os destaques sobre a abordagem dos temas Medidas e Grandezas em ambos os documentos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, a disciplina Matemática é situada na parte III, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Pode-se depreender que os conceitos destacados, ao se referirem ao ensino desta disciplina ao longo do Ensino Médio, são contextualização e interdisciplinaridade, caracterizados como

[...] o potencial de um tema permitir conexões entre diversos conceitos matemáticos e entre diferentes formas de pensamento matemático, ou, ainda, a relevância cultural do tema, tanto no que diz respeito às suas aplicações dentro ou fora da Matemática, como à sua importância histórica no desenvolvimento da própria ciência. (BRASIL, 1999, p. 43).

Embora tais conceitos assumam centralidade no referido documento, o tratamento a eles dispensado evidencia a polissemia do debate educacional, resultando, portanto, em diferentes apropriações. Nas análises de Ricardo (2005, p. 26), é possível verificar nos PCNs “a relação do currículo com esses conceitos e o contraponto com o ensino chamado enciclopedista”, traduzido pelas ideias de descontextualização, compartimentalização e acúmulo de informações. Já no âmbito das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), o autor identifica a

interdisciplinaridade numa abordagem instrumental, voltada à resolução de problemas, isto é, um saber diretamente útil e utilizável, nos termos do Documento.

Interessante ainda destacar as percepções dos autores dos PCNs e PCN+ sobre os conceitos interdisciplinaridade e contextualização, apresentadas por Ricardo (2005) em sua tese de doutorado. Tais percepções apresentam congruências entre os dois conceitos, destacando as suas potencialidades para o desenvolvimento de competências e habilidades capazes de promover diálogos entre os campos disciplinares e para a aproximação de conceitos afins, numa perspectiva metodológica relacional. Assinalam ainda que tais conceitos não carregam em si a obrigatoriedade temática ou desenvolvimento comum dos campos disciplinares por meio de projetos. Outro aspecto relevante é a importância destes conceitos, tomados como princípios, para o desenvolvimento de competências, nas suas diferentes formas de expressão, visando a uma educação significativa, que transcenda o conhecimento disciplinar, sem negá-lo ou excluí-lo.

Para Ricardo (2005), uma educação significativa, no sentido referido por um dos seus entrevistados, compreende a contextualização como meio de relacionar conteúdos à vida concreta do educando e ao desenvolvimento concreto de competências. Nesse sentido, vale a pena reproduzir a fala de um dos entrevistados (A1), quando esclarece que “o contexto é que dá à luz, gera, pari a interdisciplinaridade. A verdadeira interdisciplinaridade é filha do contexto. Traga para o contexto qualquer coisa e ela é imediatamente interdisciplinar” (RICARDO, 2005, p. 68). Ainda nessa perspectiva, outro entrevistado destaca a dimensão epistemológica da interdisciplinaridade, por tratar-se de uma

[...] exigência quando o objeto que se pretende conhecer é mais complexo que os objetos tratados por uma única disciplina. Nesse caso, a interdisciplinaridade é uma necessidade em razão da contextualização do que se pretende ensinar em situações reais, ou próximas do real vivido pelos alunos. (RICARDO, 2005, p. 68).

Isto posto, vale ressaltar que, no âmbito deste artigo, nos referimos a uma abordagem contextualizada levando em conta que o fracionamento do objeto de estudo é um recurso de análise, mas não pode conduzir à perda da totalidade, que não é o somatório das partes, mas as suas imbricações, articulações e determinações. Nessa direção, somamo-nos à compreensão de Etges (1993, p. 79 apud RICARDO, p. 206), para quem a

[...] interdisciplinaridade, enquanto princípio mediador de comunicação entre as diferentes disciplinas, não poderá jamais ser elemento de redução a denominador comum, mas [...] princípio da máxima exploração das potencialidades de cada ciência, da compreensão e exploração de seus limites [...].

Do mesmo modo, a compreensão acerca da contextualização não pode ser confundida ou reduzida ao cotidiano “circunscrito nas proximidades físicas do aluno” (RICARDO, 2005, p. 213), visto que este

debate incide sobre três enfoques principais, o sócio-histórico, o epistemológico e a transposição didática, tendo como importante elo a história da ciência. Diante disso, defendemos que

Uma das formas de tratar os saberes escolares de modo a amenizar sua descontextualização, a fim de que não seja passada a ideia de que os saberes científicos são um produto acabado, com começo, meio e fim em si mesmos, é o uso da história da ciência. (RICARDO, 2005, p. 214).

Depreende-se do exposto, que há uma polifonia envolvendo estes conceitos, e que não basta anunciá-los, é necessário um árduo trabalho de extração das suas potencialidades. Desse modo, entendemos que a abordagem contextualizada aqui proposta inscreve-se na perspectiva teórico-metodológica defendida por Mendes (2010, p. 38), quando propõe as “possibilidades de uso da investigação histórica como um reorganizador didático e conceitual da Matemática escolar”. Portanto, associamo-nos a uma das tendências metodológicas no ensino de Matemática denominada pelo referido autor como *A história da Matemática como Estratégia de Ensino da Matemática Escolar*.¹

Voltando-nos agora especificamente ao que os Parâmetros Curriculares Nacionais anunciam, vemos que entre as competências e habilidades a serem desenvolvidas em Matemática figura a de “relacionar etapas da história da Matemática com a evolução da humanidade” (BRASIL, 1999, p. 46).

No que se refere propriamente aos temas Medidas e Grandezas, como nos documentos anteriormente focalizados, não há um espaço reservado especificamente para este conteúdo. A menção às medidas dá-se no âmbito do sentido do aprendizado na área, no qual se afirmam como habilidades e competências “compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades” (BRASIL, 1999, p. 12). Ou quando o documento se refere aos conhecimentos de Física, ou trata de competências e habilidades a serem desenvolvidas em Química. Da mesma forma, o tema Grandezas aparece diluído em termos como ‘quantificação das grandezas’, ‘estabelecimento de parâmetros e grandezas no ensino de Física’ ou ainda na expressão de grandezas através de fórmulas.

De maneira semelhante, nos PCN+ (2002), os temas Medidas e Grandezas podem ser localizados nas habilidades e competências a serem desenvolvidas pela área e, de modo mais difuso, nos temas estruturadores do ensino de Matemática, agrupados nos temas Geometria e Medidas, cujo desenvolvimento dar-se-á em quatro unidades: geometrias plana, espacial, métrica e analítica.

Outro aspecto que vale a pena destacar é que a apresentação dos referidos temas, imiscuídos às competências, dá-se após uma argumentação que identifica a Matemática no Ensino Médio diferentemente dos quatro ciclos anteriores, para além do seu caráter instrumental, caracterizando-a como ciência. Vejamos:

Nessa etapa da escolaridade, portanto, a Matemática vai além de seu caráter instrumental, colocando-se como ciência com características próprias de investigação e

de linguagem e com papel integrador importante junto às demais Ciências da Natureza. Enquanto ciência, sua dimensão histórica e sua estreita relação com a sociedade e a cultura em diferentes épocas ampliam e aprofundam o espaço de conhecimentos não só nesta disciplina, mas nas suas inter-relações com outras áreas do saber. (BRASIL, 2002, p. 111).

Essa questão por si só já demandaria uma grande discussão, mas voltemos nossa atenção para o modo como os temas Grandezas e Medidas são expostos no aludido documento.

São três as competências eleitas como metas a serem perseguidas, no Ensino Médio, na área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. É no âmbito da meta “contextualização das ciências no âmbito sócio-cultural, na forma de análise crítica das idéias e dos recursos da área e das questões do mundo que podem ser respondidas ou transformadas por meio do pensar e do conhecimento científico[*sic*]” (BRASIL, 2002, p. 113), que os temas *Medidas, quantificações, grandezas e escalas* são apresentados. Seu papel na área é assim exposto: “selecionar e utilizar instrumentos de medição e de cálculo, representar dados e utilizar escalas, fazer estimativas, elaborar hipóteses e interpretar resultados” (BRASIL, 2002, p. 116).

Como pudemos observar até o presente momento, a exposição dos temas Grandezas e Medidas, nos documentos oficiais que se propõem a nortear a organização do trabalho escolar, é permeada de fragilidades e generalidades. Quando tratados no âmbito dos quatro ciclos do Ensino Fundamental, são simplificados e reduzidos a um caráter instrumental, justificado pela sua “utilidade cotidiana”, acompanhados da compreensão de que só é possível pensar na Matemática como ciência apenas no âmbito do Ensino Médio. Por outro lado, quando tratados no Ensino Médio, aparecem diluídos e abstratos, envoltos numa meta ousada para o atingimento das competências de uma grande área. Diante disso, aparecem quase naturalizados, passando de notações não convencionais a sistemas de medidas hegemônicos como num passe de mágica. É exatamente sobre esta questão que nos deteremos a seguir, focalizando momentos e processos históricos que representaram verdadeiras rupturas na instauração de novos sistemas de medidas, e em especial, as medidas de comprimento.

O processo histórico na luta pela universalização dos padrões de sistemas de medidas: alguns marcos fundamentais

Na França revolucionária podia-se ler, em um decreto de 1795, a seguinte definição de metro: “a unidade de comprimento equivalente a um décimo-milionésimo do arco do meridiano terrestre entre o polo norte e o equador” (DARNTON, 2010, p. 25). A adoção do sistema métrico, aliada a outras mudanças como a regularidade matemática estabelecida na designação dos dias da semana *primidi, duodi, tridi* ou até mesmo a substituição dos santos do calendário cristão pela agronomia, como por exemplo, o “dia 22 de novembro, antes dedicado a Santa Cecília, tornou-se o dia do nabo” (DARNTON,

2010, p. 24), são marcas indelévels dessa busca por uma organização racional, consoantes às mudanças históricas e políticas em curso naquele momento.

Entretanto, não seria correto supor que esse processo de racionalização foi linear nem tampouco homogêneo em todas as partes do mundo, assim como não o fora na antiguidade, em diferentes países, quando o corpo humano era importante referência como instrumento de medida.

A esse respeito, Crease (2013) relata que na Grécia antiga a medida pé era subdividida em dezesseis dedos. Na China, a mesma medida, denominada *chi*, era subdividida em *cun*, isto é, em polegadas chinesas. Outras partes do corpo também eram tomadas como referência, tais como a unha, o fio de cabelo, a palma, o antebraço, etc. Entre os etíopes, lembra-nos o referido autor, usava-se o “buraco de orelha para medir remédios” (CREASE, 2013, p. 12).

Contudo, as relações entre o corpo humano e seus usos como instrumento para dosar, medir e fazer aproximações não ficaram restritas ao passado ou a sociedades distantes. Há permanências e coexistências em diferentes práticas da sociedade. Assim sendo, podem ser consideradas medidas não convencionais, pois não se adequam às proporções e unidades de medidas universais. Não seguem a escala, e em muitos casos é desconhecido um padrão de conversão único.

A esse respeito, vale a pena considerar, por exemplo, que, no Brasil, além dos regionalismos facilmente encontrados nas culinárias, é possível observar discrepâncias na designação de alqueire em alguns dos estados brasileiros ou até mesmo dentro do mesmo estado. É o caso, por exemplo, de São Paulo, Minas Gerais e Goiás. Conforme nos mostra Silva (2016, p. 1):

O alqueire paulista é equivalente a 24.200 m², o mineiro e o goiano correspondem a 48.400 m², enquanto que o alqueire da região Norte é igual a 27.225 m². Essa inconsistência de medidas entre os estados e a deficiência organizacional quanto à equiparação da unidade alqueire, tem contribuído para que os proprietários de terras abandonem esta unidade de medição, prevalecendo uma medida de padrão nacional, como o hectare.

Podemos lembrar também da coexistência entre outras unidades de medidas:

Alqueirão - é a medida utilizada em uma região que compreende o Estado de Cabralia (hipotético). É equivalente a 4 alqueires mineiros tradicionais. Cabralia seria fruto da divisão do extremo sul da Bahia e norte-nordeste de Minas Gerais, uma idéia dos tempos do Império. Nesta região usa-se também a medida de 80 medidas de milho como 1 'alqueirim' equivalente também a 48.400m².

Alqueire pode ainda ser unidade de medida de capacidade para secos, equivalente a 36,27 litros ou a quatro 'quartas'. E também, no Pará, usa-se como medida de capacidade correspondente a dois paneiros ou a cerca de 30 quilos.

Tarefa - medida agrária constituída por terras destinadas à cana de açúcar e que no CE equivale a 3.630m², em AL e em SE a 3.052m² e na Bahia a 4.356m².

Braça - do latim *brachia* - plural de *brachin* (braço). Antiga unidade de medida de comprimento, equivalente a 10 palmos ou seja 2,2ms (Brasil). Palmo = 8 polegadas = 22 cm. Braça também é unidade de comprimento do sistema Inglês equivalente a cerca de 1,8ms.

Braça quadrada (brasileiro) - medida agrária que se usa em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e igual à tarefa, de Alagoas e Sergipe: 3.052m^2 (1 braça = 2,2 m || 30 braças = 66 ms || 30×30 braças = 4.356m^2 = braça quadrada).

Tarefa Bahiana: Corresponde a uma área de 30×30 braços. Portanto uma tarefa é igual a 4.356m^2 . Recomenda-se cuidado, pois existem outras medidas de tarefas em outros estados. Esta é a usada na Bahia. (TECPLAN, 2016, p. 1, grifos no original).

Não resta dúvida de que a agronomia e a agricultura são importantes referências nesse processo de construção e consolidação de padrões estabelecidos, incidindo em dois aspectos que parecem ser aí determinantes: a confiabilidade e a acessibilidade. Tais requisitos podem ser visualizados entre os chineses e também entre os povos das Américas na prática do uso de sementes e grãos como medida de comprimento e peso (CREASE, 2013).

O autor relata, recorrendo a diferentes fontes históricas, que as autoridades por vezes definiam esses padrões pela confiabilidade e acessibilidade, utilizando, portanto, sementes e grãos das estações secas, evitando o inchaço provocado pelas estações chuvosas. Dessa análise destacam-se importantes características de uma medida, que “além de ser acessível e adequada, [...] precisa também ser consistente, segura e confiável o bastante para o propósito pretendido” (CREASE, 2013, p. 14). Além disso, considera o autor, “não há nada de inerentemente não científico em usar medidas improvisadas, contanto que sejam acessíveis, adequadas e consistentes” (CREASE, 2013, p. 15).

Essas inquietações ainda perduram nos dias atuais. Contudo, hoje é possível contar com uma ciência específica que trata dos pesos e medidas, a Metrologia. Sua preocupação teórica envolve o conhecimento e desenvolvimento de novas técnicas de mensuração e suas interligações, já a parte prática volta-se às aplicações das medições em diferentes domínios.

A existência de uma ciência voltada a estas preocupações e, em especial, a criação de um Sistema Internacional de Unidades (SI) podem ser consideradas dois grandes pontos de inflexão nessa recente história da adoção de um sistema universal de medidas, que teve início há apenas duzentos anos.

O referido Sistema Internacional de Unidades é gerenciado pelo *Bureau International des Poids et Mesures* (BIPM), que contava, em maio de 2017, com 58 Estados-Membros, incluindo o Brasil, e 41 países associados à Conferência Geral. Esse sistema vem sendo usado no mundo todo, mesmo por aqueles que não o adotam como sistema oficial de medição, pois fazem as conversões e definem seus padrões nos termos do SI (BIPM, 2016).

Conforme nos explica o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), trata-se de uma cultura metrológica que é, sobretudo, “estratégica para o desenvolvimento das organizações. Ela contribui para ganhos de produtividade, qualidade dos produtos e serviços, redução de custos, eliminação de desperdícios e relações comerciais mais justas” (INMETRO, 2012, p. 7). Por isso,

confere-se importante acento ao papel que vem sendo desempenhado pelo BIPM, cuja criação se deu em 1875, na Convenção do Metro, realizada em Paris, em 20 de maio daquele ano.

Em importante documento que trata desse assunto, o Inmetro (2012) recupera os principais momentos históricos que conduziram à consolidação de um sistema internacional de unidades. Apresentaremos resumidamente alguns desses momentos, para que possamos melhor situar essas transformações, que não são estáticas, visto que estão em permanente diálogo com os avanços das ciências.

Na 9ª Conferência Geral de Pesos e Medidas (CGPM), realizada em 1948, o Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM) foi encarregado, dentre outras atribuições, de:

Estudar o estabelecimento de um regulamento completo para as unidades de medida; realizar, com esse intuito, uma pesquisa oficial sobre a opinião dos meios científicos, técnicos e pedagógicos de todos os países; emitir recomendações referentes ao estabelecimento de um sistema prático de unidades de medida, que possa ser adotado por todos os países signatários da Convenção do Metro. (INMETRO, 2012, p. 20).

Na Conferência seguinte, realizada em 1954, foram adotadas “como unidades de base deste sistema prático de unidades as unidades das sete grandezas seguintes: comprimento, massa, tempo, corrente elétrica, temperatura termodinâmica, quantidade de substância e intensidade luminosa” (INMETRO, 2012, p. 21). Na 11ª Conferência, realizada em 1960, foi adotada a nomenclatura Sistema Internacional de Unidades, quando também foram estabelecidas amplas regulamentações para as unidades de medida.

No entendimento de Crease (2013), a criação desse sistema internacional possibilitou a emergência de um sistema de medidas mundial absoluto, “não vinculado a nada local ou arbitrariamente universal, ou natural, mas a constantes físicas” (CREASE, 2013, p. 28). Diante disso, assinala a importância política desse acontecimento, no sentido de que não haja privilégios de Estados ou governos possuírem “os padrões básicos de medida. Estes não estarão sequer em algum lugar específico, e sim presentes em todo lugar no mundo ao nosso redor, acessíveis a todos com os instrumentos corretos” (CREASE, 2013, p. 28).

Note-se que, até essa tentativa de uniformização em 1960, existiu um longo percurso histórico, cujas etapas foram cruciais para o acúmulo do conhecimento na área, permitindo uma melhor compreensão do tema e suas implicações não apenas em termos científicos mas também políticos, especialmente no processo de consolidação dos Estados Nacionais. Expressão disso foi a criação do Sistema Métrico Decimal durante a Revolução Francesa, que, conforme nos mostra Darnton (2010), representou não apenas um passo na secularização e laicização do estado mas também um rompimento “com o monopólio e arbítrio das medidas e dos padrões feudais” (SARMENTO, 1997, p. 1), possibilitando um avanço em direção a relações mais justas, visto que havia uma diversidade de pesos e

medidas e, por conseguinte, uma série de abusos que se juntavam ao clima de insatisfação política e econômica.

Desse modo, os temas Pesos e Medidas passaram a ser discutidos pelos membros da Academia Francesa, que decidiram apresentar uma petição à Assembleia Nacional visando estabelecer um padrão uniforme. Participaram destes estudos importantes cientistas, entre eles o químico Lavoisier e o matemático e deputado Condorcet, que em 1792 também apresentaria ao parlamento francês um Projeto Nacional de Instrução Pública. Foram apresentados dois relatórios, um no ano de 1790 e o outro em 1791, sendo defendidos, respectivamente, por Talleyrand e Condorcet.

Talleyrand, o político encarregado de apresentar a proposta em 1790, um dos autores da Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão (1789), assim a defendeu:

A grande variedade em nossos pesos e medidas ocasiona confusão em nossas ideias, e necessariamente uma obstrução ao comércio [...] Abusos são frequentes, e é dever da Assembleia Nacional intervir. Fez uma revisão dos fracassos franceses para unificar pesos e medidas – mas hoje, dizia, estamos numa ‘era mais esclarecida’ e podemos enfrentar o desafio. O caminho mais fácil e simples seria adotar as já existentes libra e toesa de Paris – mas é melhor ser mais ambicioso, pois os cientistas têm demonstrado como basear as medidas em um ‘modelo invariável encontrado na natureza’, de modo que quando os padrões são perdidos ou danificados podem ser substituídos. Ele propôs definir a *aune* [vara] como comprimento do pêndulo de segundos; a toesa como seu dobro; e dividir a toesa em pés, polegadas e linhas. (CREASE, 2013, p. 80-81).

Na sequência dos acontecimentos, a referida proposta foi encaminhada à Academia, cujas análises foram feitas por dois comitês. Um deles indicou como base o sistema decimal, o segundo recomendou a escolha de uma unificação de medidas indicando três possibilidades para a consolidação de um padrão natural, conforme nos mostra Crease (2013, p. 82): “o comprimento do pêndulo de segundos, a quarta parte do equador terrestre e um quadrante do meridiano que passava por Paris. O comitê optou pelo terceiro: a unidade básica de comprimento seria uma décima milionésima parte do meridiano de Paris”.

Num processo sucessivo de estudos e debates, “em 22 de junho de 1799 o étalon métrico e o quilograma foram oficialmente apresentados para a legislatura” (CREASE, 2013, p. 87). Esses acontecimentos,

[...] a criação do Sistema Métrico Decimal na época da Revolução Francesa e o posterior depósito de dois padrões de platina, representando o metro e quilograma, em 22 de junho de 1799, nos Arquivos da República, em Paris, podem ser considerados como a primeira etapa do desenvolvimento do atual Sistema Internacional de Unidades. (INMETRO, 2012, p. 21).

Entretanto, o alardeado slogan *a tous le temps, a tous les peuples* não obteve essa concordância geral conforme esperavam os franceses e encontrou fortes impedimentos no mote inglês “moderação e não revolução: era esse o tema” (MILLER apud CREASE, 2013, p. 96). Os argumentos do país mais

industrializado do mundo, naquele contexto, podem ser visualizados numa rica exposição fornecida por Zupko (apud CREASE, 2013, p. 95-96):

[...] seus líderes industriais, comerciais e financeiros argumentavam que uma mudança muito abrupta ou radical prejudicaria o crescimento presente e futuro [...] Se peças de máquinas precisassem ser trocadas, ou se as dimensões da maioria das exportações tivessem que ser alteradas, resultaria numa confusão inconcebível na economia e toda a nação seria lançada numa recessão ou depressão.

É, portanto, na contramão da expectativa dos franceses que o Ato Imperial de Pesos e Medidas de 1824 foi outorgado, criando assim “um sistema imperial de unidades baseado em unidades herdadas dos romanos e usadas em todo o território britânico” (CREASE, 2013, p. 96), cujas medidas de comprimento relacionavam polegadas, pés, jardas e milhas; e as medidas de peso, grãos, onças, libras e toneladas.

Nos Estados Unidos a falta de padronização dos pesos e medidas também era um importante problema, especialmente no comércio interestadual. A importância desses temas pode ser demonstrada no primeiro discurso de George Washington em 1790, quando afirmava que a “uniformidade em moeda, pesos e medidas dos Estados Unidos é objeto de grande importância, e será, estou convencido, devidamente considerado” (CREASE, 2013, p. 99). Em que pese a importância anunciada para o tratamento dos temas, os desdobramentos políticos conduziram a alguns encaminhamentos práticos, resultando num documento oficial do Escritório de Pesos e Medidas dos Estados Unidos e na incumbência da Secretaria do Tesouro, em 1836, para “criar e distribuir um conjunto de pesos e medidas para o governador de cada estado” (CREASE, 2013, p. 111). Ressalta o referido autor que “nenhum sistema foi formalmente instituído – nem o imperial nem o métrico – e, salvo para propósitos especiais, tais como alfândegas e moeda, os estados foram liberados para resolver cada um a sua própria questão” (CREASE, 2013, p. 111).

Não obstante os esforços envidados pelos países no estabelecimento de sistemas de pesos e medidas confiáveis, esse projeto não foi de todo exitoso, conforme sintetiza Crease (2013, p. 114):

De 1790 a 1850, França, Grã-Bretanha e Estados Unidos percorreram caminhos muito diferentes rumo a novos sistemas de pesos e medidas. O francês só estava em vigor havia dez anos, após meio século de embates. No processo, descobriram que a ideia de vincular o metro a uma fração do meridiano terrestre era impraticável. Os britânicos tinham consolidados seus pesos e medidas num sistema imperial, mas haviam descoberto que sua ideia de vincular a jarda ao comprimento do pêndulo de segundos era impraticável. Os Estados Unidos ainda estavam por fixar um padrão de pesos e medidas, ou até mesmo declarar qualquer sistema como legal. O sistema métrico ainda estava por se tornar universal, e o sonho de um padrão natural que o inspirara tinha sido abalado.

No longo processo de estabelecimento do sistema métrico na França, que se efetivou apenas em meados do século XIX, e na lenta aceitação internacional, outro acontecimento importante parece ter contribuído para a consolidação do SI: trata-se do I Congresso Internacional de Estatística, realizado em 1853, ocasião em que foi aprovada uma resolução estabelecendo que, “nas tabelas estatísticas publicadas

nos países onde não existe o sistema métrico, deve ser acrescentada uma coluna indicando a conversão métrica de pesos e medidas” (COX apud CREASE, 2013, p. 118).

Dois anos depois, no II Congresso Internacional de Estatística, foi constituída a Associação Internacional para Obtenção de um Sistema Decimal Uniforme de Medidas, Pesos e Moedas. Note-se que tal organização tinha à frente o barão Rothschild, oriundo de família de banqueiros. Esse processo de convencimento continuou, e, em 1860, no IV Congresso Internacional de Estatística, realizado em Londres, seus participantes “convocaram os membros a defender o sistema em seus países de origem” (CREASE, 2013, p. 118).

Em 1870, a revista científica *Nature* declarava a vitória do metro em importante reunião em Paris:

‘Podemos dizer que o metro foi vitorioso’. O sistema imperial, embora ainda utilizado, estava fadado à obsolescência. Mas o sistema métrico não prevalecera por estar vinculado a um padrão universal e natural; a *Nature* chegou a fazer troça do ponto de vista de que ‘uma décima milionésima parte do quadrante da Terra’ pudesse ter alguma pretensão de ser medida com precisão. Ao contrário, o metro venceu porque ‘já é uma unidade cosmopolita, amplamente reconhecida e de uso geral em muitos países; e enquanto outras unidades permanecem abstrações filosóficas, o metro é base de um sistema não só perfeitamente completo, homogêneo e científico, mas simples e prático em todas as suas partes. (CREASE, 2013, p. 122-123).

Ainda assim a batalha dos convencimentos continuava, e a criação de uma Comissão Métrica Internacional assumiu grande importância para dar consistência a este modelo em vias de expansão. Nesse sentido, os cientistas franceses permaneciam na busca de materiais que pudessem garantir maior consistência e confiabilidade aos padrões metro e quilograma, chegando assim a uma liga de “90% de platina e 10% de irídio” (CREASE, 2013, p. 123).

Esse foi um passo importante, somado aos encontros internacionais, ao trabalho desenvolvido pela Comissão Métrica Internacional e outras ações que resultaram na criação do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), dirigido por um Comitê Internacional de Pesos e Medidas, e tendo na Conferência Geral de Pesos e Medidas um espaço para a permanente adequação e uniformização dos padrões.

Esse órgão internacional teve seu papel significativamente ampliado ao longo dos séculos XIX e XX, abrangendo muitas outras áreas de mensuração. Todavia, perdeu o seu posto como calibrador do metro, visto que, com os avanços tecnológicos, o metro foi redefinido nas revisões da Conferência Geral, em meados do século XX, assim, “em termos da velocidade da luz, qualquer país podia construir o metro, contanto que tivesse tecnologia. O protótipo internacional do metro foi relegado a uma curiosidade histórica; permanece até hoje num cofre no BIPM” (CREASE, 2013, p. 236).

Esse foi um longo processo histórico de aperfeiçoamentos e aprofundamentos científicos, que convergiu para uma comemoração em meados da década de 1970 entre o diretor da BIPM e os

Conferencistas, quando se reconheceu, nas palavras do diretor: “Pela primeira vez na história da humanidade um sistema único de unidades é aceito pelo mundo inteiro” (KULA apud CREASE, 2013, p. 237). Mas esse “mundo inteiro” comportava muitas exceções, inclusive os EUA, cuja discussão ainda transitava pelo Congresso naquela década.

O Brasil na vanguarda da adoção do sistema métrico decimal

D. Pedro II, por graça de Deus e unanime aclamação dos povos, Imperador Constitucional e Defensor Perpetuo do Brasil: Fazemos saber a todos os Nossos subditos que a Assembléa Geral Legislativa decretou, e Nós Queremos a Lei seguinte:

Art. 1º O actual systema de pesos e medidas será substituido em todo o Imperio pelo systema metrico francez, na parte concernente ás medidas lineares, de superfície, capacidade e peso [*sic*]. (BRASIL, 1862, p. 1).

A legislação foi bastante incisiva nesta mudança. O novo sistema métrico deveria, segundo a lei, substituir o sistema de pesos e medidas até então vigente, e, num período de dez anos, cessar o uso legal do antigo padrão. Além da previsão de uma vultosa multa para os infratores ou até mesmo a prisão, a lei evidenciava a forte preocupação com a disseminação e consolidação do novo sistema; expressão disso é o artigo 2º, inciso 2º, voltado ao ensino deste conteúdo nas escolas públicas e particulares. É o que podemos visualizar abaixo:

Durante este prazo as escolas de instrução primaria, tanto publicas como particulares, comprehenderão no ensino da arithmetica a explicação do systema metrico comparado com o systema de pesos e medidas que está actualmente em uso [*sic*]. (BRASIL, 1862, p. 1).

Assim, a *vara*, a *canada* e o *almude*, algumas das medidas mais correntes no período colonial, foram sendo abandonadas. Tais unidades, conforme aponta Dias (1998), apresentavam variações entre regiões, assim sendo, esse novo padrão assumido oficialmente propunha-se a resolver uma série de contendas relacionadas às equivalências, sobretudo no âmbito das importações.

A lei obviamente não inaugurava a preocupação sobre essa questão. Logo após a Independência, os assuntos relativos à metrologia já figuravam na Corte, nas diferentes Câmaras provinciais e no Ministério da Fazenda, como atesta Dias (1998), numa importante síntese histórica sobre este período. Nesse sentido, “ainda sob o reinado de D. Pedro I, foi determinada a elaboração da pauta geral das alfândegas, a cargo de uma comissão especial, nomeada por decreto de 2 de maio de 1828” (DIAS, 1998, p. 3).

Nessas instâncias, os estudos e relatórios apresentados apontavam para alguns aspectos cruciais, entre eles, a uniformidade de identidade, a uniformidade de proporção e a unificação de padrões nacionais. Durante quase uma década, foram apresentados diferentes relatórios, com argumentos prós e contra o sistema métrico e variadas proposições. Entretanto, foi em decorrência dos interesses e relações

estabelecidas pelo imperador D. Pedro II que a metrologia passou a assumir um papel de vanguarda no que se refere à unificação de um sistema de pesos e medidas no Brasil. Nesse sentido, vale a pena considerar a relação do imperador com os círculos de cientistas nacionais e internacionais. Desse movimento, destaca Dias (1998), resulta o importante artigo de Cândido Baptista de Oliveira, antigo professor de Matemática do imperador, publicado em 12 de dezembro de 1859, no *Jornal do Commercio*. Na publicação,

Cândido de Oliveira tem o primeiro cuidado de listar a documentação, de origem inglesa, enviada pelo ministro da Fazenda, com destaque para os relatórios de 1858 e 1859 de uma associação internacional dedicada ao esforço de padronização dos sistemas de pesos e medidas de *todos os países civilizados da Europa e da America*, tendo por base uma unidade invariável tomada como padrão e *subordinada ao princípio decimal*. O artigo descreve a origem da Associação nas exposições universais de produtos industrializados, realizadas em Londres (1851) e Paris (1855), sendo nelas reconhecida a dificuldade representada pela multiplicidade de sistemas de pesos e medidas e *desde então aventou-se a idéia da adopção de uma metrologia uniforme para todos os países ligados por interesses commerciaes [sic]*. (DIAS, 1998, p. 8, grifos no original).

Naquele mesmo artigo, Cândido de Oliveira descreve as principais correntes que figuravam no debate internacional, defendendo a adoção integral do sistema métrico. Destaca-se no referido discurso não apenas a clareza dos argumentos mas também a semelhança com o texto da lei de 1862, especialmente a preocupação com a inserção do tema no ensino de Matemática nas escolas. Essa similaridade pode ser facilmente visualizada no seguinte trecho:

[...] Cândido de Oliveira apresentava a sua proposta para a reforma do sistema de pesos e medidas do Brasil. Propunha, em primeiro lugar, a implantação gradual, através de um prazo de dez anos para efetivação de seu uso nas repartições governamentais. Depois, sugeria a **exposição do sistema métrico como parte do ensino básico de matemática em todas as escolas**. Em terceiro lugar, propugnava o estabelecimento de tabelas de conversão para as antigas medidas. No entender de Cândido de Oliveira, estas transformações teriam início no mundo público e legal, sendo apenas gradativamente empregada nos instrumentos privados, **cabendo à educação a mudança de mentalidade**. (DIAS, 1998, p. 8, grifos nossos).

De outro lado, além dessa importante publicação de Cândido de Oliveira, Dias (1998) relata o trabalho de uma comissão de intelectuais, também ligada ao Imperador, cujos membros fizeram parte da reunião internacional sobre a adoção do novo sistema métrico. O parecer também é favorável à adoção do sistema francês, preocupando-se igualmente com o seu processo de difusão no Brasil e, para isso, a escola é mais uma vez indicada como uma forte instância para a mudança de mentalidade. Deste modo, indicavam que “no primeiro ano, seria obrigatório o ensino, nos níveis primário, secundário e superior, do novo sistema métrico, fazendo-o também figurar no programa dos exames de contabilidade, corpos e navios de guerra” (DIAS, 1998, p. 9).

A mudança era iminente naquele contexto histórico efervescente, e os argumentos fortemente amparados nas novas necessidades administrativas, como atestavam os debatedores. Destes círculos científicos e de influência política, resultou majoritariamente o corpo do texto legal, estabelecendo a substituição em todo o Império do sistema de pesos e medidas até então vigente pelo sistema métrico, cujas instruções para execução foram publicadas uma década depois.

Não obstante a força da lei, a permanência e persistência de diferentes padrões podem ser identificadas em muitas situações, inclusive em anúncios públicos em importantes jornais da época, em leilões, etc. Essa permanência encontra abrigo especialmente nas províncias de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte e Alagoas, províncias estas que protagonizaram as chamadas Revoltas do Quebra-Quilos, iniciadas em 31 de outubro de 1874.

De acordo com Lima (2012), essas revoltas evidenciavam um certo descompasso entre a perspectiva de modernização do Brasil e a concentração da maior parte das riquezas nas áreas rurais do país. Ou, visto num plano mais geral, do próprio processo de autonomização e construção da identidade nacional, esse movimento pode ser interpretado à luz da complexa mitologia da fundação do Brasil e de sua independência, da representação de um “processo tranquilo e ordeiro, representação consagrada na famosa tela ‘Independência ou Morte’, pintada por Pedro Américo e apresentada em 1888” (GONDRA; SCHUELER, 2008, p. 26). Expressa muitas das tensões políticas e sociais em oposição à centralização da Corte e outros projetos não hegemônicos, dando causa a outras revoltas e movimentos de grande magnitude ao longo do século XIX, como por exemplo, a Confederação do Equador, em 1824, a

Cabanagem (1835-1840), no Pará; Balaiada (1838-1841), em Maranhão e Piauí; Cabanos (1832-1835) e Praieira (1840-1848), em Pernambuco; Farrapos (1835-1845), em Santa Catarina e Rio Grande do Sul; Revoltas Liberais (1842), em Minas Gerais e São Paulo, além das revoltas escravas ocorridas em Minas Gerais (Carrancas, 1833), na Bahia (Malês, 1835) e no Rio de Janeiro (Manoel Congo, 1838). (GONDRA; SCHUELER, 2008, p. 27).

A revolta do Quebra-Quilos, conforme nos relata Lima (2004), teve singularidades em Campina Grande, haja vista a participação dos escravos, insurgindo-se contra os seus senhores. De um modo geral, como descreve o autor:

Onde quer que tenha eclodido, a ação dos revoltosos seguiu um padrão mais ou menos comum: grupos de homens e mulheres, constituídos por agricultores pobres, artesãos, feirantes e desocupados, entraram em confronto com forças policiais, destruíram pesos e medidas do sistema métrico-decimal recém implantado, se recusaram a pagar impostos, atacaram prédios onde funcionavam repartições públicas, tais como a câmara municipal, a cadeia, cartórios e a coletoria, e em seguida se dispersaram, não sem antes deixarem no ar um clima de apreensões difusas. (LIMA, 2004, p. 163).

Sobre essas revoltas existem importantes estudos historiográficos, contudo, o que aqui nos interessa é sobretudo essa percepção da complexidade do processo de instituição e consolidação de um

novo sistema de pesos e medidas, que se vinculava não apenas às mudanças jurídicas em resposta às necessidades administrativas mas a um amplo conjunto de questões políticas na construção de uma nação que se dizia rumo ao progresso e à civilização. E, nesse processo de difusão, destaca-se o importante papel exercido pelas escolas. Nas palavras de Zuin (2008, p. 1), estudiosa da aritmética escolar, “para se processar a aceitação e difusão do novo sistema, a escola foi a primeira aliada dos governantes”, na medida em que foram realizadas não apenas mudanças curriculares mas também no conjunto de materiais e impressos pedagógicos a serem utilizados tanto pelos alunos quanto pelos professores.

Essa análise é corroborada pelos estudos de Corrêa (2015, p. 1) acerca da difusão do sistema métrico por meio das escolas no Pará, em que evidencia que o currículo da Escola Normal do Pará, criada em 1871, já trazia na sua matriz curricular a cadeira “denominada ‘Aritmética. Sistema Métrico. Elementos da Geometria’”. Note-se, contudo, que, no Rio de Janeiro, já em 1854, o Plano do Município previa para o ensino primário nas escolas “o estudo desenvolvido do sistema de pesos e medidas, não só do Município da Corte, como das províncias do Império e das Nações com que o Brasil tem mais relações comerciais” (VECHIA, 2004, p. 144).

Em que pese os êxitos na disseminação do novo padrão, as resistências e coexistências também devem ser amplamente observadas e, nesse sentido, o relato de Francisco Barros de Campos, então diretor da Seção de Metrologia do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo no final da década de 1940, sobre o estado de conservação dos conjuntos de padrões imperiais destinados a prefeituras do interior paulista impulsiona outras reflexões:

Examinando o material, Campos apresentaria um relato fascinante da precisão e da beleza dos estalões, assim como a constatação de que tais peças possivelmente jamais haviam sido efetivamente utilizadas. Idealizadas como elo de uma cadeia de metrificação do país, as caixas de padrões metálicos reluzentes foram para as comunidades do interior brasileiro, desde o momento mesmo de sua chegada, nada mais que veneráveis peças de museu. Guardados com esmero em seus estojos, os padrões não contribuíam para adoção do sistema francês no Brasil, deparando-se com tradições muito bem consolidadas e de difícil ruptura. Os brasões imperiais, soberbamente marcados em cada peça da coleção de padrões de unidades, não conseguiram consolidar-se no uso cotidiano das populações. Estudos realizados pelo Ministério da Agricultura nas décadas de 1930 e 1940 confirmavam o baixo grau de aplicabilidade das medidas métricas em comunidades afastadas dos grandes centros urbanos. Então prevaleciam ainda a *libra*, a *toesa*, o *martelinho* e uma infinidade de unidades de medida de valores os mais variados. (SARMENTO, 1997, p. 12-13).

Considerações Finais

Iniciamos esse texto fazendo uma breve apresentação dos temas Grandezas e Medidas nos principais documentos orientadores do trabalho escolar, quais sejam, os Parâmetros Curriculares Nacionais. Vimos que algumas discretas indicações são feitas a respeito das possibilidades que os temas e a área de um modo geral oferecem, especialmente aquela descrita como um “campo fértil para a

abordagem histórica”. Tal expressão é carregada de sentido, mas carece, sem sombra de dúvidas, de maior atenção e profundidade, para ir além de frases esparsas ao longo dos documentos oficiais. Isso, indubitavelmente, implica repensar a concepção de Matemática nas primeiras etapas da Educação Básica, superando a percepção de um conhecimento instrumental, compreendendo-o no bojo do processo de construção da ciência matemática e, por conseguinte, da ciência na história. É nesse sentido que esperamos ter contribuído com o percurso aqui realizado, isto é, pensar um conteúdo específico de uma grande área, cujo conhecimento está amplamente conectado com o desenvolvimento das ciências e o processo histórico das sociedades, associando-nos às preocupações de tantos outros educadores.

É assim que foi possível compreender que os sistemas de medidas que configuram o padrão atual foram desenvolvidos e aceitos mediante um complexo processo de disputas com outros modelos convencionais. E, embora hegemônico, coexiste com outros padrões em países que não adotaram o sistema internacional, isto é, que adotam os seus próprios modelos e fazem as conversões quando realizam os comércios internacionais, evidenciando, portanto, fortes nexos entre cultura e educação, o que tem sido observado pela vertente teórico-metodológica denominada de etnomatemática, que “tem investigado a Matemática praticada por diversos grupos culturais” (MENDES, 2008, p. 17). Nas palavras de D’Ambrósio (apud MENDES, 2008, p. 17), “etnomatemática significa reconhecer que todas as culturas e todos os povos desenvolvem maneiras de explicar, de conhecer, de lidar com a sua realidade em um processo de permanente evolução”.

Diante disso, consideramos viável e oportuno que os professores incentivem os alunos a aprenderem os sistemas de medidas conduzidos por um olhar interdisciplinar, reconhecendo historicamente o modelo hegemônico, mas que também possam identificar as permanências, as resistências e os enraizamentos de outros padrões presentes em inúmeras circunstâncias das suas vidas.

Notas

¹ Conforme Mendes (2008), o debate sobre os pressupostos filosóficos da Educação Matemática conduziram, no contexto da prática, à emergência de diretrizes metodológicas que podem ser agrupadas em oito tendências metodológicas no ensino de Matemática, a saber: a) o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática; b) os modelos geométricos em cartolina, acetato ou folha de plástico rígido; c) a Etnomatemática como uma perspectiva antropológica cognitiva do ensino da Matemática; d) a resolução de problemas como estratégia cognitiva em educação matemática; e) a Modelagem matemática como representação simbólica do pensamento matemático; f) a História da Matemática como estratégia de ensino da Matemática escolar; g) a Informática e o ensino de Matemática; h) projetos de investigação e o ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. (1^a a 4^a série) Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p. Disponível em: <<https://goo.gl/TNuPxP>>. Acesso em: 4 mar. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148 p. Disponível em: <<https://goo.gl/1rT3P7>>. Acesso em: 4 mar. 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 1999. 394 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002. 144 p.
- BRASIL. Lei n. 1.157, de 26 de junho de 1862. Substitue em todo o Imperio o actual systema de pesos e medidas pelo systema métrico francez. **Senado Federal**, Brasília, DF, [200-?]. Disponível em: <<https://goo.gl/srBrQE>>. Acesso em: 4 mar. 2016.
- BUREAU INTERNACIONAL DES POIDS ET MESURES (BIPM). **Member States**. Pavillon de Breteuil, França, 23 mar. 2018. Disponível em: <<https://goo.gl/L7RQKy>>. Acesso em: 6 mar. 2016.
- [CHAQUIAM, Miguel](#). Uso da História da Matemática e dos Conteúdos Matemáticos. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12. São Paulo, 13 a 16 de julho de 2016. **Anais eletrônicos...** São Paulo: SBEM, 2016. v. 1. p. 1-12. Disponível em: <<https://goo.gl/nQV1MR>>. Acesso em: 4 dez. 2017.
- CORRÊA, Patrícia de Campos. A difusão do sistema métrico por meio das escolas no Pará. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 27. Florianópolis, 27 a 31 de julho de 2015. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: ANPUH, 2015. p. 1-9. Disponível em: <<https://goo.gl/nQjvQJ>>. Acesso em: 18 fev. 2016.
- COX, Edward Franklin. **The metric system: A quarter-century of acceptance (1851-1876)**, in Osiris 13, 1958, p. 358-379.
- CREASE, Robert P. **A medida do mundo: a busca por um sistema universal de pesos e medidas**. Tradução: George Schlesinger. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2013. 326 p.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Arte ou Técnica de Explicar e conhecer**. São Paulo: Ática, 1990.
- DARNTON, Robert. **O beijo de Lamourette**. Mídia, cultura e revolução. São Paulo: Cia das Letras, 2010.
- DIAS, José Luciano de Mattos Dias. **Medida, Normalização e Qualidade: Aspectos da história da metrologia no Brasil**. Inmetro: Rio de Janeiro, 1998.

ETGES, Norberto J. Produção do Conhecimento e Interdisciplinaridade. **Revista Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 73-82, jul./dez. 1993.

GONDRA, José Gonçalves; SCHUELER, Alessandra. **Educação, poder e sociedade no império brasileiro**. São Paulo: Cortez, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Sistema Internacional de Medidas - SI**. 1. ed. Rio de Janeiro, 2012. Tradução autorizada pelo BIPM da 8ª edição internacional de 2006 de sua publicação bilingue Le Système international d'unités. Disponível em: <<https://goo.gl/hdjeGR>>. Acesso em: 22 fev. 2016.

KULA, Witold. **Measures and Mens**. Tradução: Ing. R. Szeleter. Princeton: Princeton University Press, 1986, p. 121.

LIMA, Viviane de Oliveira. Revoltas dos Quebra-quilos. Levantes contra a imposição do sistema métrico decimal. In: ENCONTRO REGIONAL DE HISTORIA DA ANPUH, 15. Rio de Janeiro, 23 e 27 de julho de 2012. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ANPUH, 2012. p. 1-12. Disponível em: <<https://goo.gl/VJ6G7E>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

LIMA, Luciano Mendonça de. Sombras em Movimento: os escravos e o Quebra-Quilos em Campina Grande, **Afro-Ásia**, Salvador, n. 31, p. 163-196, 2004. Disponível em: <<https://goo.gl/ECyXP9>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

[MENDES, Iran Abreu](#). A investigação histórica na formação de professores de matemática. **Revista cocar** (UEPA), Florianópolis, v. 4, p. 37-48, 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/SxpY97>>. Acesso em: 4 dez. 2017.

[MENDES, Iran Abreu](#). **Tendências Metodológicas no Ensino de Matemática**. 1. ed. Belém: EDUFPA, 2008. v. 1. 71 p. Disponível em: <<https://goo.gl/K6w9Q7>>. Acesso em: 4 dez. 2017.

MÜLLER, Herta. **Tudo que tenho levado comigo**. Tradução: Carol Saavedra. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2011.

OLIVEIRA, Eduardo Augusto Moscon et. al. Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, Formação Docente e a Gestão Escolar. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 26. Recife, PE, 27 a 30 de maio de 2013. **Anais eletrônicos...** Goiás: Anpae, 2013. p. 1-13. Disponível em: <<https://goo.gl/MSjyGJ>>. Acesso em: 6 mar. 2016.

RICARDO, Elio C.; **Competências Interdisciplinaridade e contextualização**: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o Ensino de Ciências. 2005. 257f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

RICARDO, E. C. Os Parâmetros Curriculares Nacionais na Formação Inicial dos Professores das Ciências da Natureza e Matemática do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S.l.], v. 12, n. 3, p. 339-355, dez. 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/NUojuk>>. Acesso em: 6 mar. 2016.

SARMENTO, Carlos Eduardo. **A medida do progresso**: as elites imperiais e a adoção do sistema métrico no Brasil. Rio de Janeiro: CPDOC, 1997. Disponível em: <<https://goo.gl/dw442h>>. Acesso em: 4 mar. 2016.

SILVA, Marcos Noé Pedro Da. Medidas Agrárias. **Brasil Escola**, [S.l], [201-?]. Disponível em: <<https://goo.gl/cZRBqv>>. Acesso em: 9 mar. 2016.

TECPLAN. **Conversor de medidas**. Catanduvas, SP, [201-?]. Disponível em: <<https://goo.gl/L1kcwd>>. Acesso em: 20 fev. 2016.

VECHIA, Ariclê. O Plano de estudos das escolas elementares na província do Paraná. Ler e escrever, para Deus e para o Estado. São Paulo: **Revista Brasileira de História da Educação**, [S.l], n. 7, p. 135-160, jan./jun. 2004.

ZUIN, Elenice de Souza Lodron. 2008. Alterações na Aritmética escolar do Brasil oitocentista: entre os pesos e medidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO, 5. Aracaju, SE, 9 a 12 de novembro de 2008. **Anais eletrônicos...** Sergipe: UFS, 2018. p. 1-13. Disponível em: <<https://goo.gl/Tto93n>>. Acesso em: 18 fev. 2016.

ZUPKO, Ronald Edward. **Revolution in Measurement: Western European Weights and Measures Since the Age of Science**. Filadélfia: American Philosophical Society, 1990.