



Sistema métrico decimal em um *best seller* de António Trajano

Elenice de Souza Lodron **Zuin**
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais
Brasil
elenicezuin@gmail.com

Resumo

Este artigo se enquadra na área da História da Matemática escolar. Constitui-se no resultado de um dos estudos que realizei após a conclusão da minha pesquisa de doutorado sobre a escolarização do sistema métrico decimal nas escolas portuguesas e brasileiras no século XIX. Tendo como principais fontes primárias os livros didáticos, realizei um estudo da *Arithmetica elementar illustrada* de António Trajano, o maior *best seller* dentre as publicações de livros didáticos no Brasil. Tenho como objetivo apresentar uma descrição e análise do tópico sistema métrico decimal, que se constituiu em um novo saber escolar a partir de 1862, quando o sistema de pesos e medidas francês passou a ser oficial no Brasil. Trajano é responsável por difundir uma metodologia e, ao mesmo tempo, contribuir para uma homogeneização do ensino do sistema métrico decimal, em particular, incorporando determinadas práticas nas instituições escolares através do seu livro.

Palavras chave: Sistema métrico decimal, Aritmética, António Trajano, História da matemática escolar, Educação Matemática.

Considerações iniciais

Existe um interesse historiográfico crescente pelos currículos e disciplinas escolares. A história da matemática escolar no Brasil vem sendo construída isoladamente ou por alguns grupos acadêmicos, tendo um impulso, principalmente, nos últimos dez anos.¹ Apoiando-se nos livros didáticos para a escrita dessa história, temos grandes contribuições, sobretudo das

¹ Encontramos pesquisas voltadas para a escrita da matemática escolar, fruto de pesquisas de mestrado e doutorado na área de Educação ou Educação Matemática, em várias instituições do país como UNICAMP, UNESP de Rio Claro, UNESP de Bauru, PUC SP, USP, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Espírito Santo, Universidade Federal de Minas Gerais, apenas para citar algumas instituições e demonstrar que a área vem apresentando crescimento no país.

pesquisas do GHEMAT - Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil coordenado pelo Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente.

Por que eleger livros didáticos como fontes primárias? Vários são os motivos. O livro sempre visou “instaurar uma ordem; quer seja a ordem de sua decifração, a ordem segundo a qual deve ser entendido, ou a ordem determinada pela autoridade que o encomendou ou que o autorizou.” (Chartier, 1997, p.6). Atendendo a uma demanda do setor escolar ou a ordem das reformas, são escritos os impressos com destinação pedagógica. O livro didático regula os saberes a serem ensinados e suas metodologias; participa e interfere na produção de uma cultura escolar. (Choppin, 2000).

A análise dos impressos escolares permite-nos fazer inferências quanto aos objetivos e metodologia, subjacentes ou explícitos, que o autor procura transmitir para o seu leitor. Deste modo, é possível fazer algumas deduções sobre a escolarização de um determinado saber e aspectos da cultura escolar que é transformada e/ou alimentada pelos impressos escolares. (Zuin, 2007a).

Nossas pesquisas tem se centrado principalmente nas análises do tópico sistema métrico decimal em livros didáticos dos séculos XIX e XX. Esse saber, não incorporado imediatamente nas escolas, demorou a atingir uma estabilização e uniformidade em aspectos concernentes à metodologia, nomenclatura e notação dos pesos e medidas decimais.

Podemos dizer que o sistema métrico decimal é um tópico relativamente recente no contexto escolar, se o compararmos com os outros conteúdos que já estavam estabelecidos anteriormente. Quando se dá o seu surgimento? É em meio a inúmeros questionamentos e transformações na França revolucionária, do final do Setecentos, que se toma a decisão de romper com os pesos e medidas ligados ao regime monárquico. Uma equipe de cientistas franceses desenvolve um sistema de pesos e medidas simples e decimal, tendo como referência a medida equivalente à décima milionésima parte do quarto do meridiano terrestre; com o objetivo não só de servir ao país, mas ser utilizado por outras nações. A revolução não se deu apenas no setor político, vinha acompanhada de revoluções em outros níveis e setores.

Diversos conteúdos, em uma determinada sequência, já estavam estabelecidos compondo os livros de Aritmética até então, fossem eles destinados aos setores escolares ou comerciais. Esta tradição foi rompida com a necessidade de se incluir o sistema métrico decimal, pois carecia de um pré-requisito fundamental, o conhecimento e habilidade das operações com os números decimais. Estes nem sempre integravam os manuais de Aritmética no século XIX e não constavam, em geral, dos programas escolares. Deste modo, as alterações dos conteúdos aritméticos não se fixavam apenas na introdução dos pesos e medidas franceses, mas, também, dos números decimais.

Apesar de os ideais franceses terem eco no Brasil, o sistema de pesos e medidas decimais, a princípio, teve poucos entusiastas. A promulgação da Lei Imperial 1157 em 1862, por D. Pedro II, trouxe outra orientação para as escolas primárias e secundárias no país. Com a oficialização do sistema métrico, a lei prescrevia que o país teria dez anos para implementar as novas medidas. No entanto, as escolas já deveriam introduzir o ensino dos pesos e medidas, tornados oficiais, entre os tópicos da Aritmética a partir da promulgação da lei – novos saberes precisavam ser integrados à formação geral. Para que essa determinação fosse cumprida, vários livros didáticos e tabuadas foram reformulados, agregando o novo saber às suas páginas, novos compêndios de Aritmética e publicações exclusivamente sobre o sistema métrico decimal foram escritos para

auxiliar os professores nesta tarefa. Deste modo, a origem do sistema métrico decimal nos textos didáticos está ligada a uma determinação oficial.

Verificamos, em nossas pesquisas (Zuin, 2007b), que as publicações não tinham uma uniformidade, podemos encontrar livros em que o sistema métrico se apresentava de forma muito completa, incluindo exemplos, exercícios, tábuas de conversões e outros impressos nos quais os pesos e medidas franceses se fixavam a poucas páginas, com nenhum exemplo ou exercício, ou estes vinham em número escasso. Essa forma tão distinta de se focar esse tópico nos diversos manuais didáticos seguramente não propiciava uma mesma apreensão do novo saber nas escolas.

De acordo com André Chervel (1990), os conteúdos de ensino estão no centro das discussões das disciplinas escolares. Esse autor indica uma proposta de uma análise da história das disciplinas escolares apoiada em um tripé que relaciona a gênese da disciplina, os seus objetivos e seu funcionamento. Em nosso caso específico, focamos a análise em um conteúdo que mudou a estrutura da Aritmética estabelecida até o século XIX no Brasil e em outros países. A gênese do conteúdo está relacionada às determinações da esfera política; seus objetivos são claros, a escola teria um papel primordial com a função de preparar o novo cidadão para apreender, aceitar e utilizar os novos pesos e medidas, facilitando o cumprimento da lei. No que se refere ao ensino desse conteúdo, o livro didático auxilia-nos na investigação do terceiro tripé proposto por Chervel.

António Trajano imprime novas metodologias em seus livros didáticos. Essas inovações são exaltadas por muitos e ocorrem grande aceitação e adoção das suas publicações em diversas escolas no país. Destaca-se, neste contexto, a sua obra *Arithmetica elementar illustrada*, considerada o maior *best seller* dentre as publicações de livros didáticos no Brasil, continuando a ser editada e adotada nas escolas décadas após a morte do autor. Por sua enorme repercussão no país, elegemos a *Arithmetica Illustrada* para analisar a proposta metodológica que é estabelecida para o ensino do sistema métrico decimal nesse livro. Podemos assegurar que um grande número de professores teria uma mesma orientação sobre o ensino do sistema métrico através desse impresso e muitos deles transfeririam esses conhecimentos aos seus alunos. Tivemos acesso à 88ª edição publicada na primeira década do século XX e às 96ª e 108ª edições, de 1925 e 1935, respectivamente.

O autor

Sobre António Bandeira Trajano (1843-1921), temos poucas informações. Trajano nasceu em Portugal na Vila Pouca de Aguiar. Há registros que apontam a sua vinda para o Brasil em 1857, outros em 1859. Sua ordenação foi no ano de 1875 se tornando o primeiro pastor em solo nacional da Igreja Presbiteriana do Rio de Janeiro, onde ministrou aulas de Geografia e Aritmética na escola da igreja. Essas foram as disciplinas que lecionou na escola da Igreja Presbiteriana de São Paulo, templo que ajudou a fundar. Trabalhou também como professor de Matemática na Escola Americana de São Paulo.

Trajano teve um importante papel na educação do país, escrevendo vários livros didáticos, principalmente, de Aritmética e Álgebra elementar. Suas obras tiveram ampla aceitação e adoção nas escolas brasileiras, algumas delas ultrapassaram a centésima edição, continuando a ser editadas mesmo após a sua morte. Entre os seus livros, estão os seguintes títulos:

- *Arithmetica primaria preparada para os meninos e as meninas que começam o estudo de arithmetica nas escolas primarias;*
- *Arithmetica Elementar illustrada para uso dos alumnos adiantados das escolas primárias;*

- Arithmetica Illustrada;
- Arithmetica progressiva;
- Álgebra elementar;
- Álgebra superior;
- Chave da Arithmetica progressiva;
- Chave da Álgebra;
- Nova chave da Arithmetica progressiva;
- Nova chave da Álgebra;
- Estudos da Língua Vernácula.

Aspectos gerais da Aritmética Elementar Illustrada

A primeira edição da *Arithmetica illustrada* é de 1879, seu título completo é “*Arithmetica elementar illustrada para uso dos alumnos adiantados das escolas primarias*”. Como muitas tipografias não tinham o hábito de registrar a data dos impressos, não podemos precisar o ano das edições de muitos livros publicados em séculos anteriores. Seguramente, esse livro teve excelente aceitação nos meios escolares, pois, tivemos acesso à sua 88ª edição, sem indicação do ano de publicação, mas podemos inferir que foi editada após 1907, em função das datas indicadas nas cartas de apreciação referentes à 60ª edição. Também analisamos 96ª e a 108ª edições dos anos de 1925 e 1935, respectivamente. Ambas, no tópico referente ao sistema métrico decimal, se apresentam sem quaisquer alterações em relação à 88ª edição. Segundo Pfromm Neto (1974), este foi o livro didático de *vida mais longa* no país.



Figura 1. Capa da Arithmetica Elementar Illustrada de António Trajano, 96ª edição, 1925.

Na capa das edições analisadas da *Arithmetica illustrada* encontra-se a informação de que a obra foi aprovada e adotada unanimemente pelo Conselho Superior de Instrução da Capital Federal para as escolas públicas. Três professores constituíram a comissão nomeada por este conselho e emitiram pareceres² sobre a 60ª edição da *Arithmetica Elementar illustrada*, os quais transcrevemos a seguir:

² De acordo com Trajano (1925), os pareceres da comissão foram extraídos textualmente da ata da sessão do Conselho Superior de Instrução Pública da Capital Federal realizada em 30 de agosto de 1907.

Li a *Arithmetica Elementar* do Sr. Antonio Trajano, e tenho prazer em poder declarar que é ella uma das melhores, se não a melhor de todas as que conheço destinadas á instrução da infância. Tal foi o parecer do illustre professor, de saudosa memoria, Dr. Benjamin Constant, sobre o livro a que se refere este requerimento. Só me resta, pois, subscrever o parecer daquelle illustre mestre e recommendar o livro para uso das escolas publicas desta Capital.

Em 20 de Agosto de 1907. *Alberto Gracier*

Estou de pleno accordo com o parecer do meu collega relator. O trabalho do professor A. Trajano é o que se póde imaginar de melhor no gênero, e certamente continuará a prestar ás instrução primaria os mesmos serviços que tem até aqui prestado.

Em 22 de Agosto de 1907. *Dr. F. Pinheiro Bittencourt*

Durante grande parte do meu exercicio de professor primario, tive no livro cuja approvação ora se pede, um valioso auxiliar, que a meu ver, prehenche todas as condições de uma obra didactica.

Em 26 de Agosto de 1907. *Antonio Carlos Velho da Silva*

Verificamos que o Conselho Superior de Instrução, de posse dos pareceres, aprovou unanimemente e adotou o livro para uso dos alunos das escolas públicas, na sessão do dia 30 de agosto de 1907. Outra informação, presente na página de rosto das edições analisadas, que também auxiliaria a divulgação do livro e induziria a sua aceitação pelos pais e mestres, mesmo antes de lê-la, é a indicação da sua premiação pelo júri da Exposição Pedagógica do Rio de Janeiro³ e sua adoção “pela Instrução Publica em vários Estados do Brasil”.

A intenção do autor de publicar uma obra ilustrada, já se comprova na capa (figura 1) e no verso da folha de rosto. Nesta, existem duas ilustrações relativas ao sistema métrico decimal; a primeira, com o título “medição de áreas”, traz uma menina e um garoto de posse de régua, fazendo medidas em um quadro. A segunda figura é a imagem de diversos objetos que poderiam ser utilizados pelos professores, intitulada “medição de volumes”. Ambas as ilustrações chamam a atenção para um tema que ainda era um saber escolar novo e pouco conhecido pela população (figura 2).

O fato de ser intitulada *Arithmetica Elementar ilustrada* nos leva a crer que a obra contenha um grande número de figuras. Nas 135 páginas das edições analisadas, temos um total de 48 ilustrações, se excluirmos as duas que estão presentes no verso da folha de rosto.

Encontramos quatorze figuras nas treze páginas dedicadas ao sistema métrico decimal. Esse número de figuras representa cerca de trinta por cento das ilustrações em toda a obra. Acreditamos que o real motivo da inclusão destas imagens seria a influência que o autor teve de obras estrangeiras que inseriam diversas figuras para ilustrar os pesos e medidas decimais. Esta prática, que se iniciou na França, foi transferida também para livros de aritmética ou obras que tratavam especificamente do sistema métrico publicados na Espanha, Portugal e Brasil, como pudemos comprovar em nossas pesquisas. Constatamos que, na França, onde o sistema métrico foi desenvolvido, há a iniciativa de incluir, nos textos destinados às escolas, figuras relativas aos pesos e medidas métricos e outros aspectos relacionados ao tema, que não eram de conhecimento de professores e alunos, necessitando, assim, de um maior detalhamento através das ilustrações.

³ No ano de 1883 ocorreu a primeira Exposição Pedagógica do Rio de Janeiro.

É importante mencionar que, em outros tópicos da *Arithmetica Elementar ilustrada*, alguns desenhos elucidam uma situação específica que é apresentada em algum exercício. Deste modo, as figuras não se restringem a aspectos relacionados apenas com a teoria apresentada. A inclusão de outras imagens, fora do tópico dos pesos e medidas, já se constitui em uma inovação no Brasil, pois não era comum que os autores de manuais de Aritmética inserissem ilustrações nos livros, a não ser no tópico dedicado ao sistema métrico.

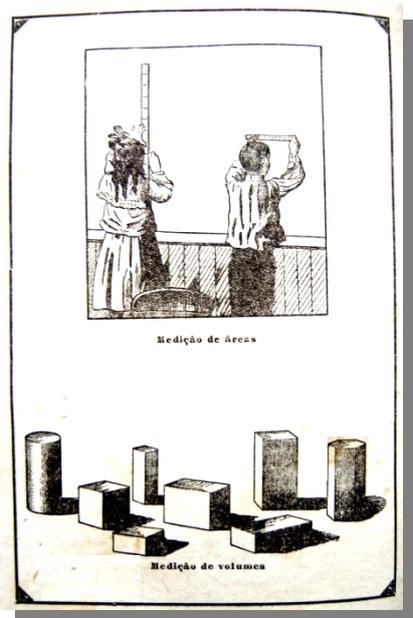


Figura 2. Verso da folha de rosto da *Arithmetica Elementar Illustrada*, de António Trajano, 1925.

O livro segue uma divisão de tópicos e itens, em parágrafos, numerados de forma sequencial, exatamente como os manuais escolares dos séculos anteriores. São utilizados tipos de letras diferentes em forma e tamanho, negrito e itálico, para destacar determinados itens ou regras. Em todo o livro, há exemplos e problemas resolvidos e diversos problemas propostos, ao longo do texto, acompanhados ou não da respectiva resposta.

O sistema métrico na *Arithmetica Elementar ilustrada*

O tema sistema métrico decimal, como já foi explicitado, é apresentado em treze páginas, sendo precedido pelos tópicos algarismos, operações fundamentais, múltiplos e divisores de um número, máximo divisor comum, mínimo múltiplo comum, frações ordinárias, frações decimais (números decimais) e operações com frações decimais.

As frações decimais ocupam oito páginas. O autor apresenta a seguinte definição: “fracções decimaes são partes da unidade dividida em décimos, centésimos millesimos ou em outras partes ainda menores da razão decupla.” Posteriormente, acrescenta “a fracção decimal escreve-se ao lado direito do numero inteiro, separada por uma virgula, que se chama virgula décima, como 2,5 que se lê: *dois inteiros e cinco décimos*.” (Trajano, 1925, p.75; 1935, p. 75). Nesta parte, são trabalhadas a leitura e escrita dos números decimais; redução à mesma denominação; transformação das frações decimais em frações ordinárias e vice-versa; adição, subtração, multiplicação e divisão de números decimais.

Ao iniciar a abordagem sobre as medidas métricas, o autor faz algumas referências históricas:

O systema de pesos e medidas, adoptado no Brazil por lei n. 1157, de 26 de Junho de 1862, e o único auctorizado entre nós, desde 1 de Julho de 1873, é o Systema métrico decimal, organizado em França, no século XVIII, por uma commissão de homens notaveis pelos seus conhecimentos mathematicos.

Esta commissão tomou como base do novo systema a distancia do Equador ao Pólo Norte, segundo o meridiano de Pariz; calculou esta distancia e achou que tinha 5130740 toesas, dividiu este espaço em 10 milhões de partes iguaes, e tomou o comprimento de uma destas partes para a dimensão do metro. *De sorte que o metro tem a decima millionesima parte da distancia do Equador ao Pólo.* (Trajano, 1925, p.75; 1935, p. 75).

Neste ponto, já comparece a primeira figura referente a este tópico, indicando a distância do Equador ao pólo Norte. É preciso ressaltar que, ao se colocar uma ilustração do globo terrestre com seus paralelos e meridianos, optou-se por mostrar o mapa das Américas e não da Europa, já que as medidas tomadas para a confecção do metro eram delimitadas por pontos estabelecidos na França e Espanha. É possível que esta escolha tenha um objetivo didático apresentando aos alunos brasileiros uma figura que indica a América do Sul, inclusive destacando o Rio Amazonas e seus afluentes, apesar de não haver a indicação nominal do rio. Outro aspecto a ser ressaltado é que foi utilizada uma imagem em que o Oceano Pacífico e Atlântico, América do Norte e América do Sul são grafados em inglês. Constata-se também a inscrição “In 13 July 1869” na figura de uma trena. Um descuido ou as imagens retratadas seriam fiéis ao original? Segundo Santos (2004), no *Jornal A província de São Paulo*, de 17 de outubro de 1879, havia um artigo do professor João Ribeiro de Carvalho Braga tecendo comentários elogiosos a respeito de um dos livros publicados por Trajano e enaltecendo o ensino da Aritmética nos Estados Unidos. Carvalho Braga assevera que António Trajano, para escrever suas obras na área de Aritmética, tinha se pautado em compêndios americanos. Então, as figuras com inscrições em inglês poderiam ser, realmente, cópias de livros americanos.

Na sequência, o autor traz informações sobre a nomenclatura e abreviaturas utilizadas para os pesos e medidas, as suas relações, notação e, para cada um deles, indicando a sua utilização. Em relação à notação, verificamos que algumas modificações já tinham se processado, iniciando uma outra etapa que evoluiu para as representações utilizadas modernamente. Constatamos que ainda se apresentava, por exemplo, 5^m , para expressar 5 metros; 4^g , para 4 grammos e 2^l , para litros; porém, grafava-se os múltiplos e submúltiplos de outro modo, como *12 Km.*, *18Hl.*, *25cm.*, *9dg.* Entretanto, constatamos a presença de notações, por exemplo, para indicar *15 kilogrammos e 500 grammos* sendo representada por *15 Kg. 500.* (Trajano, 1935, p.79). Há a indicação de que a notação para o metro quadrado pode ser m^2 ou $m.q.$.

São incluídas também, ao longo do texto, ilustrações de uma régua de dez centímetros; de um recipiente para medir litro; de um peso de um quilograma; uma caixa sem tampa em que se poderia colocar um decímetro cúbico de água destilada, tendo a massa equivalente a um quilograma; a ilustração de um quadrado, com a indicação de que possuía 10 metros de lado, representando um aro; a ilustração de um estéreo, uma medida para lenha; uma balança de dois pratos; um quadrado com exatamente $1cm^2$; uma trena; figuras de um quadrado e um retângulo dividido em quadrados menores, ilustrando dois problemas; um cubo completo e um cubo dividido em 27 cubos menores, de onde foi retirado um deles, para ilustrar outro problema.

A seguir, apresentamos algumas das figuras presentes no tópico referente ao sistema métrico decimal:



Figura 3. Ilustrações presentes na *Arithmetica Elementar Illustrada*, de António Trajano, 1935.

Provavelmente, com a intenção de fazer um elo entre a teoria e a prática/cotidiano, o autor incluiu no capítulo diversos problemas resolvidos e propostos, dos quais elencamos aleatoriamente os que estão transcritos a seguir:

- Somar as seguintes quantidades de vinho: $20^1,5 + 10^1,8 + 35^1,7 + 20^1,2$.
- Um negociante vendeu de uma peça de panno $8^m,50$; vendeu mais $7^m,25$; vendeu depois $4^m,75$ e ficou um resto de panno com $1^m,50$; quantos metros tinha a peça?
- A estrada de ferro do Rio de Janeiro á Barra do Pirahy tem 108 Km.80; da Barra á Cachoeira tem 157Km.198, e da Cachoeira a S. Paulo tem 231Km.20; qual é a distancia do Rio a S. Paulo pela estrada de ferro?
- Um garraão tinha $9^l,5$ de vinagre, tirando-se delle $5^l,8$, quanto restou?
- Quantos metros de fazenda teem 9 peças, tendo cada uma $75^m,25$?
- Se um litro de azeite custa 1200, quanto devem custar $8^l,5$?
- Comprei $25^m,75$ de chita por 12\$875, quanto me custou cada metro?
- Qual a superficie de um largo que tem 35 metros de comprimento e 22 de largura?
- Quantos metros quadrados tem um jardim que mede 90 metros de comprido e 80 de largo?
- Quantos aros tem uma matta que mede 168 metros e largura e 242 de comprimento?
- Contractei uma plantação de milho a razão de \$500 por aro; ora, tendo a roça 450 metros de comprimento e 80 de largura, quanto tive de pagar?
- Um corte de uma estrada de ferro mede 45 metros de comprido, 5 de largo e 12 de alto; quantos metros cúbicos de terra se tiraram dalli?
- Quantos litros de água contém uma caixa que mede 15 decímetros de comprimento, 8 de largura e 10 de altura, sabendo-se que 1 litro de água occupa o espaço de 1 decimetro cúbico?

Existem, neste tópico, 12 problemas resolvidos contendo a explicação e sua solução; 20 exercícios e 31 problemas propostos. Estes últimos não são apresentados em um bloco único, aparecem em um conjunto de três a cinco problemas, sendo distribuídos ao longo do texto. Apenas na primeira parte, os problemas são separados por subtítulos que indicam a operação a se utilizar na resolução dos mesmos como “sommar quantidades metricas”, “subtrahir”, “multiplicação decimal”, “divisão decimal”, etc. Nas demais seções, os problemas vão sendo incluídos logo após a explicação de um tópico ou de uma regra. As explicações para a resolução são dispostas nos exemplos e/ou, logo a seguir, com a indicação de uma regra. Por exemplo, no caso dos exercícios envolvendo áreas e o cálculo de *aros* ou *hectaros*, existe uma informação, que é considerada importante, pois não vem como nota, mas numerada como os outros tópicos:

Para acharmos quantos aros tem um campo ou terreno rectangular, mediremos o seu comprimento e a sua largura, e o producto destas dimensões mostrará o numero de metros quadrados que tem a superficie do campo ou terreno. Ora, como o aro tem 100 metros quadrados, dividiremos o numero de metros quadrados que tiver o campo por 100, e teremos o numero de aros; dividindo ainda o numero de aros por 100, teremos o numero de hectares. Assim, 80000 metros quadrados são 800 aros ou 8 hectares. (Trajano, 1925, p.84; 1935, p. 84).

Depois de um problema resolvido está disposta a regra: “Para reduzirem metros quadrados a aros divide-se o numero de metros por 10; e para se reduzirem aros a hectares divide-se o numero de aros por 100.” Logo a seguir, inclui-se a seguinte nota: “Esta divisão póde ser operada só com a virgula, separando dois algarismos, para reduzir metros quadrados a aros; e separando quatro para reduzir metros quadrados a hectares (vide nº 56)”. (Trajano, 1925, p. 84). O autor faz menção ao tópico 56, do capítulo sobre divisão de números inteiros, no qual indica: “Para se dividir um numero por 10, 100, 1000, etc., bastará cortar á direita do dividendo tantos algarismos quantas forem as cifras do divisor, e a parte que ficar á esquerda, será o quociente, e a que ficar á direita, será o resto da divisão”. (Trajano, 1925, p. 37).

Poderia ser considerado curioso o fato de que na 108ª edição, de 1935, ainda fosse mantido o cálculo das equivalências entre as antigas e novas medidas. Embora este tópico seja pouco extenso, verificamos que a sua presença estava ligada à utilização dos pesos e medidas pré-decimais pela população, apegada ao costume e tradição, mesmo mais de setenta anos após a oficialização do sistema métrico no Brasil. Para confirmar essa nossa asserção, vamos destacar uma nota onde se mantém, inclusive, a alusão à *braça*, na qual fica patente a soberania da tradição:

O aro, ainda que foi adoptado por lei no Brasil, não o tem sido ainda adoptado na pratica, pois prevalece, entre os lavradores, o uso antigo de medir mattas, terrenos, campos, roças, etc., por alqueires de terra.

O alqueire de terra é o espaço necessario para plantar um alqueire de milho, e varia de tamanho, conforme o modo de plantar o milho. Em S. Paulo o alqueire de terra tem 5000 braças quadradas, isto é, 100 braças de comprimento e 50 de largura. Em algumas partes de Minas, o alqueire tem 7200 braças quadradas, e em outros logares tem até 10.000 braças quadradas.

O alqueire de terra divide-se em 4 quartas de terra; a quarta divide-se em 8 pratos, cada prato de terra deve ter 600 covas, e cada cova deve levar 5 grãos de milho. (Trajano, 1925,85; 1935, p. 85)

Deste modo, essa nota ressaltando a não adoção do aro ainda era válida em 1935 e ainda o é, pois, atualmente, no Brasil, a utilização do alqueire permanece, como é de conhecimento geral.

O capítulo é desenvolvido apresentando as medidas lineares, medidas de superfície e medidas de volume, intercalados com problemas resolvidos e propostos, explicações e regras para a resolução dos problemas, pontilhado com comentários elucidativos e ilustrações. Há preocupação com a leitura das medidas, porém não há exercícios que foquem a escrita das unidades de medida, como se vê em determinados textos de *Aritmética* da época.

As imagens que exemplificam o cálculo de áreas de um quadrado ou retângulo e o volume de um cubo cumprem a função de esclarecer os conceitos, porém, como já afirmamos, não é um atributo presente apenas da *Aritmética ilustrada*. Através dos nossos estudos, comprovamos que

autores/editores franceses, portugueses e brasileiros, em uma época anterior às publicações de Trajano, tinham como prática a inclusão do mesmo estilo de ilustrações. Outra prática, também encontrada em outros livros, e que Trajano segue de perto, é inserir alguns problemas envolvendo as unidades do sistema métrico quando apresenta o tópico *regra de três*, dos quais destacamos três:

- Se 5 Kg. de gomma arábica custam 16\$, quanto devem custar 12 kg.?
- Se 33 homens fazem 165 metros de muro, que extensão farão 198 homens no mesmo tempo?
- Custando 65 kilos de assucar 18\$200, quanto devem custar 8 metros?

No tópico referente à “Mistura e liga”⁴, Trajano também inclui problemas envolvendo as medidas decimais, como os que são apresentados a seguir:

- Um negociante comprou 20 litros de aguardente por 6\$500 e, por ser muito forte, misturou-lhe 5 litros de água; a que preço ficou cada litro da mistura?
- O latão obtem-se ligando 3 kilos de zinco com 7 kilos de cobre. Custando o cobre 1\$900 cada kilo, e o zinco 1\$800, qual será o preço de cada kilo do latão?

No capítulo “Analyse Arithmetica”, estão presentes mais de 170 problemas, resolvidos e propostos, alguns deles envolvem unidades métricas decimais, dos quais elencamos os seguintes:

- Se 7 metros de morim custam 5\$600, quanto devem custar 15 metros?
- Quanto custam 30 kilos de assucar refinado, sabendo-se que 9 kilos custam 7\$200?
- Se um viajante anda 15 kilometros em 3 horas, em 10 horas quantos kilometros andar?
- Se $\frac{3}{4}$ de uma avenida medem 1200 metros, quantos metros medirão $\frac{4}{5}$ dessa avenida?

Verificamos que esses problemas podem ser resolvidos diretamente pela regra de três simples, no entanto, Trajano explica que a *solução analytica* pressupõe que a resolução de um determinado problema seja feita sem o emprego de regras e com a utilização do raciocínio – através dos dados do problema se chega à solução. Apresentamos um dos problemas resolvidos através da *analyse arithmetica*:

Custando 4 kilos de café 2\$, quanto devem custar 6 kilos?

Analyse. 4 kilos custando 2\$, 1 kilo deve custar a quarta parte de 2\$, que é $2\$: 4 = 500$ réis, e 6 kilos devem custar 6 vezes 500 réis, que são $500 \times 6 = 3\$000$ (Trajano, 1925, p.123).

Na *Arithmetica Illustrada*, encontramos outros problemas que fazem referência às unidades de medida, mesmo antes de o autor iniciar a abordagem do sistema métrico decimal. Entre eles, selecionamos os seguintes problemas:

- Comprei 15 kilos de assucar por 4\$500; comprei mais 8 kilos por 2\$500; comprei ainda 10 kilos por 3\$400; em quantos importaram os 33 kilos de assucar?
- Uma pipa tinha 120 litros de vinho, adicionaram-lhe mais 99 litros e depois 171 litros; quantos litros de vinho ficou contendo a pipa?
- Em quanto importam 6 kilos e meio de assucar a 420 cada kilo?

⁴ “**Mistura** é o ajuntamento de gêneros seccos ou líquidos da mesma espécie, mas de preços diferentes. **Liga** é a combinação de diversos metaes por meio da fusão.” (Trajano, 125, 112; 1935, p. 112).

- Custando 1 metro de chita 480 réis, quanto devem custar 15 metros?
- A velocidade do som é de 340 metros por segundo. Em 19 segundos, que distancia percorrerá o som?

Apesar de esses problemas se apresentarem em número reduzido, apenas onze, entre os diversos propostos, e um exemplo, teriam o papel de auxiliar os alunos a se acostumarem com determinados termos e/ou os levá-los a fazer alguma ponte entre a teoria e as práticas sociais.

Considerações finais

Analisando globalmente a *Arithmetica Illustrada*, verificamos que o autor procura despertar um maior interesse dos alunos através da utilização de ilustrações e de problemas que procuram relacionar a teoria à realidade. Constatamos também o valor dado ao raciocínio, notadamente no capítulo “Análise aritmética”. A forma pedagógica pela qual Trajano vai tecendo o seu livro indica que ele se preocupa com a resolução de problemas e verificamos que ele se pauta no método intuitivo. A apresentação dos conteúdos, diferentemente dos autores da época, provavelmente contribuiu para que a *Arithmetica Illustrada* fosse premiada, em 1883, na Exposição Pedagógica do Rio de Janeiro.

Em um primeiro momento, poderíamos apenas inferir que Trajano teria sido influenciado a escrever seus manuais, com um viés pelo método intuitivo, tendo como referência obras dos Estados Unidos. No entanto, algumas inferências vão se confirmando. Como já explicitamos anteriormente, em um artigo no *Jornal A província de São Paulo*, de 17 de outubro de 1879, Carvalho Braga indicou que Trajano se inspirou nos compêndios americanos para escrever as suas obras. Esta afirmação leva-nos a crer que as figuras com inscrições em inglês, presentes na *Arithmetica Illustrada*, são retiradas de livros americanos. Por ser um pastor protestante e atuar como docente das escolas da Igreja Presbiteriana do Rio de Janeiro e de São Paulo e na Escola Americana de São Paulo, Trajano teria contato com publicações e educadores estadunidenses.

Figueiredo (2004) afirma que missionárias-educadoras norte-americanas – *school marm* – foram enviadas ao Brasil para atuarem nas escolas presbiterianas. Entre os métodos de ensino inovadores, que traziam na sua bagagem, estava o método intuitivo e a co-educação dos sexos. Uma das educadoras, Elmira Kuhl, em 1878, assumiu o cargo de vice-diretora do internato das meninas anexo da Escola Americana de São Paulo. Havia uma preocupação em padronizar as escolas, com adoção de “um mesmo modelo de organização pedagógica, mesmo calendário escolar, livros didáticos”, as lições “eram graduadas e progressivas, adotavam uma estrutura seriada, seguindo o modelo do ensino intuitivo, considerado a base do ensino moderno”, já utilizado nos Estados Unidos. (Figueiredo, 2004). Esses fatos reforçam a asserção de que Trajano realmente teria se orientado por impressos didáticos americanos e vivenciado o método intuitivo praticado nas escolas protestantes onde atuava como docente.

Integrando o sistema métrico decimal nos livros de Aritmética, Trajano auxiliou na divulgação desse saber, se pautando em uma metodologia que privilegiava os problemas propostos, sobretudo tentando fazer uma contextualização. No entanto, verificamos em nossos estudos que, pouco mais de vinte anos antes da publicação da *Arithmetica Illustrada*, Fradesso da Silveira lançou seu *Compêndio do novo systema legal de medidas*, em Portugal, com primeira edição em 1856, inserindo mais de uma centena de exercícios e problemas, tendo alguns que se voltavam a questões práticas e próximas ao cotidiano. Este livro teve uma boa circulação nas escolas portuguesas. Alguns autores brasileiros também incluíram problemas contextualizados

em suas obras, não sendo essa uma marca inovadora em Trajano. Porém, diferentemente de outros textos escolares nacionais, Trajano traz um aprofundamento do sistema métrico decimal, encadeando os assuntos, procurando explicar bem cada item explorado, e inclui um grande número de problemas na *Arithmetica Illustrada*. A valorização do raciocínio também é outro ponto importante na obra. A proposta de Trajano, sobretudo de exercitar os alunos através de um número considerável de problemas, entra nas escolas e tenta romper uma cultura que havia se cristalizado entre os mestres, na qual prevalecia a forma mecanizada de trabalhar os conteúdos, a prática de decorar as lições e realizar pouco ou nenhum tipo de exercício prático. É certo que se Trajano rompeu, de forma abrupta ou lenta, os antigos métodos empregados, estes ainda estavam presentes em diversos livros ao longo do século XX. De um modo ou de outro, o autor trouxe e deixou, após a sua morte, grandes benefícios para o ensino da Aritmética escolar no Brasil, inclusive contribuindo para uma relativa homogeneização do ensino do sistema métrico decimal.

Dada a limitação de páginas para este artigo, restringimos a nossa descrição e análise do tópico sistema métrico decimal contido na *Arithmetica Illustrada*. Contudo, esperamos ter deixado subsídios suficientes para que se processem discussões a respeito da escolarização desse saber. Muitas outras questões ainda estão por responder, dando origem a novas pesquisas que auxiliem na construção da história da matemática escolar nos seus mais diferentes níveis.

Bibliografia e Referências

- Chartier, Roger. (1997). *A ordem dos livros*. Trad. Leonor Graça. Lisboa: Vega.
- Chervel, André. (1990). História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. *Teoria & Educação*, 2, 177-229.
- Choppin, Alain. (2000). Passado y presente de los manuales escolares. In: Berrio, Julio Ruiz (ed.). *La cultura escolar de Europa*. Tendências históricas emergentes. Madrid: Biblioteca Neva. 107-141.
- Figueiredo, Eneida Ramos (2004). A Escola Americana presbiteriana de Curitiba (1892-1917). Congresso Brasileiro de História da Educação, 3, 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: SBHE.
- Pfromm Neto, Samuel. (1974). *O livro na educação*. Rio de Janeiro: Primor/INL/MEC.
- Pioneiros IPB – Pastores nacionais. doi: http://www.ipb.org.br/especial_aniversario/pioneiros_past_nacion.php3
- Santos, Ivanete Batista. (2004). O jornal da Província de São Paulo como uma fonte para a história do ensino da matemática no século XIX. Congresso Brasileiro de História da Educação, 3, 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba: SBHE.
- Trajano, Antonio B. (s.d.). *Aritmetica elementar illustrada – ensino theorico e pratico* (88. ed.). Rio de Janeiro: Typographia Martins de Araújo.
- Trajano, Antonio B. (1925). *Aritmetica elementar illustrada – ensino theorico e pratico* (96. ed.). Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.
- Trajano, Antonio B. (1935). *Aritmetica elementar illustrada – ensino theorico e pratico* (108. ed.). Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.
- Zuin, Elenice de Souza Lodron. (2007a). *Livros didáticos como fontes para a escrita da Matemática escolar*. Guarapuava: Gráfica Universitária UNICENTRO Paraná / Sociedade Brasileira de História da Matemática. (Coleção História da Matemática para professores).
- Zuin, Elenice de Souza Lodron. (2007b) *Por uma nova Arithmetica: o sistema métrico decimal como um saber escolar no Portugal e no Brasil Oitocentistas*. Tese. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, Brasil.