

ENSAIO SOBRE O USO DE FONTES HISTÓRICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

ESSAY ABOUT THE USE OF HISTORICAL SOURCES IN MATHEMATICS EDUCATION

Ana Carolina Costa Pereira

Universidade Estadual do Ceará – UECE – Brasil

Daniele Esteves Pereira

Secretaria de Estado da Educação do Pará (SEDUC - PA)

RESUMO

Dentre as possibilidades de inserção da história da matemática na Educação básica encontramos o uso de fontes históricas para o ensino. Seu benefício está em fornecer um instrumento teórico afim permitir aos discentes a compreensão de conceitos matemáticos e com isso atingir o desempenho na aprendizagem da referida Ciência, além de proporcionar uma concepção de matemática como um instrumento útil, dinâmico, na ciência humana, na ciência interdisciplinar e na ciência heurística. Desse modo, esse artigo traz algumas discussões sobre o uso de fontes históricas no ensino de matemática perfazendo alguns conceitos e aplicações voltados para a sala de aula.

Palavras-Chave: Fontes Históricas. Ensino de Matemática. História da Matemática.

ABSTRACT

Among the possibilities of the insertion of history of mathematics in primary and secondary education, we find the use of historical sources for teaching. Its benefit is to provide a theoretical instrument in order to allow students to understand mathematical concepts and thereby to achieve learning performance of that science, besides providing a mathematical conception as a useful, dynamic instrument in human science, interdisciplinary science and heuristic science. Thus, this article presents some discussions about the use of historical sources in teaching of mathematics making some concepts and applications focused on the classroom.

Keywords: Historical Source. Math Education. History of Mathematics.

INTRODUÇÃO

No processo de construção do conhecimento matemático, muitos aspectos são analisados, os quais vão desde o modo como o conteúdo é ensinado, até como ele é recebido pelo aluno. Nesse sentido, muitos estudos na área têm proposto aos professores uma série de recursos, cabendo a eles escolherem quais, como e quando aplicá-los em sala de aula. Vale ressaltar que ter acesso as estratégias adotadas para facilitar a aprendizagem dos educandos, em si, não resolverão as dificuldades no ensino da Matemática, os quais, são bastante evidenciados na Educação Básica brasileira. Porém, discuti-los do ponto de vista teórico, poderão demandar aos educadores um novo repensar no que se refere as suas práticas docentes em sala de aula. Desse modo, tal artigo propõem a discussão e a reflexão acerca das estratégias de ensino utilizadas por parte dos professores, bem como sobre a

concepção de ensino que norteia a sua prática educativa, e de como ela é utilizada para ultrapassar determinadas dificuldades apresentadas na atuação docente.

Dentre as diversas concepções, apontamos a História da Matemática, como uma possibilidade de aproximação entre a Matemática do passado e a compreensão dessas com os conceitos matemáticos desenvolvidos em diversas civilizações, fazendo comparações entre os métodos e a relação de como atualmente é estudado pelo aluno.

Miguel e Miorim (2004, p. 53) elencam vários motivos pedagógicos para utilizar a história da matemática no ensino, dentre eles podemos citar:

(1) A matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem Matemática; (3) as necessidades práticas, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas; (4) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar a generalização e extensão de ideias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; (7) a natureza da uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova.

Esses motivos estão em consonância com o papel da Matemática e sua posição na sociedade, pois o uso da História da Matemática possibilita uma desmistificação do conteúdo estudado e o estímulo a não-alienação do ensino, uma vez que ela nos permite uma maior concepção da evolução de conceitos, enfatizando algumas dificuldades epistemológicas e esclarecendo ideias matemáticas que são construídas no cotidiano, respondendo assim, alguns porquês presentes nas aulas. Porém, D'Ambrosio (2000, p. 255-256) ressalta algumas observações:

A história da matemática no ensino deve ser encarada, sobretudo pelo seu valor de motivação para Matemática. Deve-se dar curiosidades, coisas interessantes e que poderão motivar alguns alunos. Outros alunos não se interessarão. Mas isso é natural. Alguns gostam de esporte, outros não gostam. Alguns gostam de música, outros não gostam. Alguns gostam de camarão outros não gostam. Com a matemática não é diferente.

Entretanto, devemos ter cuidado com essas possibilidades de inclusão da História da Matemática no ensino. Pois, toda essa discussão dependerá da formação do professor que está atuando na sala de aula e de outros fatores externos.

No que se refere a formação do professor é indispensável que ele tenha tido um bom curso de História da Matemática ou tenha acesso a uma literatura adequada. No entanto, observamos que “não é necessário que ele conheça profundamente o tema para poder falar sobre o tema” (D'AMBROSIO, 2000, p. 256). Ele deve ter na sua concepção de ensino a verdadeira utilidade da História da Matemática. Porém, observamos que para que isso ocorra é necessário que o professor supere determinados desafios como: “a ausência de literaturas adequadas, à natureza imprópria da literatura disponível, à história como um fator complicador, a ausência do sentido do progresso histórico” (MIGUEL e MIORIM, 2004, p. 63).

Este auxílio da História da Matemática é importante, pois atribui um complemento indispensável aos textos históricos, sobretudo no que se refere ao conhecimentos e a

origem de determinados conceitos matemáticos problematizados em sala de aula, tornando desse modo as aulas mais interessantes, motivadoras, questionadoras e principalmente, ao que consideramos mais importante para os objetivos atuais da Educação Matemática, que nesse caso seria a possibilidade do exercício da transversalidade entre essa Ciência em questão e as demais áreas do conhecimento, como: a ética, o meio ambiente e a pluralidade cultural, referendadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de matemática.

Nas várias áreas do currículo escolar existem, implícita ou explicitamente, ensinamentos a respeito dos temas transversais, isto é, todas educam em relação a questões sociais por meio de suas concepções e dos valores que veiculam nos conteúdos, no que elegem como critério de avaliação, na metodologia de trabalho que adotam, nas situações didáticas que propõem aos alunos. Por outro lado, sua complexidade faz com que nenhuma das áreas, isoladamente, sejam suficientes para explicá-los; ao contrário, a problemática dos temas transversais atravessa os diferentes campos do conhecimento (BRASIL, 1998, p. 26)

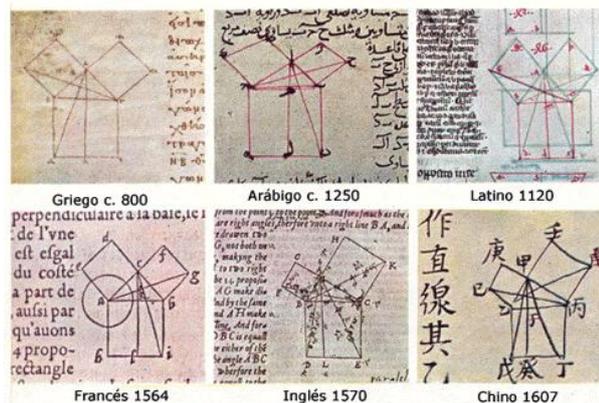
Tomando como base o que fora mencionado acima podemos inferir que a articulação entre história e o ensino de Matemática não pode se dar de modo descontextualizado, ou seja, desarticulado da realidade dos educandos. Algo comumente observado e enfatizado nos livros didáticos, que usam as fontes históricas como “áreas de garimpo”, utilizáveis apenas, para a extração de informações numéricas a serem aproveitadas nas resoluções de problemas e operações matemáticas.

Portanto, a preocupação em se estabelecer as conexões entre tais conhecimentos, é necessária, pois, possibilitam a construção de novos significados, assim como auxiliam a ampliação cognitivas, os quais, só podem ser percebidas a partir do enlace de saberes. Isso ocorre, sobretudo, no momento em se promovem analogias, diálogos, relações, convergências e divergências entre as disciplinas.

Tais movimentos reflexivos oriundos do exercício de articulação entre a Matemática e outras disciplinas, por meio da História da Matemática, podem culminar na concretização de metodologias de ensino, que possibilitam aos professores e alunos a refletirem sobre a matemática, não apenas como uma disciplina integrante do currículo ou como uma tarefa escolar. Mas como consequência de um construto humano inserida em um processo sócio histórico.

Nesse sentido, Baroni, Teixeira e Nobre (2004, p. 173 - 174) deixam claro a preocupação com a História da Matemática e sua incorporação na sala de aula. Eles citam algumas formas de integrá-la, tais como: Desenvolvimento de projetos inspirados pela história; Aspectos culturais da Matemática numa perspectiva histórica (figura 1); Tratamento detalhado de exemplos particulares; aperfeiçoando o conhecimento matemático, por meio da História da Matemática; Uso de fontes históricas.

Figura 1 - Formulação do teorema de Pitágoras em diferentes culturas.



Fonte: Biblioteca virtual do Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa²³.

Dentre outros aspectos mencionados acima, esse artigo tem por objetivo também evidenciar a concepção abordada por Baroni, Teixeira e Nobre (2004), sobre o uso de fontes históricas como recurso a ser utilizado em sala de aula, visto que a fonte requer um conhecimento detalhado e denso da época em que foi gerada. Assim como o contexto geral de ideias, e o entendimento da língua.

ESTUDOS SOBRE FONTES HISTÓRICAS NA MATEMÁTICA

O que se entende por fontes históricas? Se recorrermos a um dos principais dicionários da língua portuguesa, Aurélio Buarque de Holanda existem 20 verbetes para *fontes*. Os verbetes 8. e 9. Prestam-se melhor a esse trabalho: 8. Texto original de uma obra que fornece informações sobre determinado tema; 9. Documento original que serve de base a dado estudo. No meio acadêmico, muitas fontes estudadas são originais, para este caso chamamos de fontes primárias. E fontes que utilizam de textos ou documentos que envolvem generalizações, análises, sínteses, interpretações, ou avaliações da informação original, é considerada secundária.

Segundo Silva (2013, p. 38),

Fontes históricas são os vestígios do passado, deixados por sociedades e agentes, que nos permitem desvendar seus hábitos, seus costumes, suas produções culturais e, principalmente, suas formas de organização. Dentre os tais vestígios, documentos, manuscritos, livros e restos arqueológicos são apenas algumas das fontes históricas a partir das quais historiadores e pesquisadores da história das ciências, inclusive da história da matemática, trabalham constantemente.

Pesquisas na área da história com o uso de fontes, apontam que tal recurso é fundamental para o estudo de assuntos que buscam vestígios e testemunhos de um passado. Existem vários tipos de fontes históricas: documentos, restos arqueológicos, materiais impressos (textos), narrativas orais, biografias, entre outros (PINSKY, 2006).

Hoje, já existem algumas discussões entre pesquisadores sobre o uso de fontes primárias e secundárias em estudos acadêmicos. Tzanakis e Arcavi (2000) discutem

²³Disponível em: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/062/htm/sec_7.htm. Acesso em jun. 2015.

caminhos para o uso de fontes históricas ao citar as conexões da História da Matemática. Eles as categorizam em três tipos: fontes primárias, secundárias e didáticas.

As *fontes primárias*, segundo os autores Tzanakis e Arcavi (2000) são textos históricos extraídos de documentos matemáticos originais (figura 2). Como exemplos, temos artefatos históricos, documentos, manuscritos, obras originais, traduções, entre outros. *Fontes secundárias* são livros-textos com narrativas históricas, interpretações, reconstruções, artigos científicos, livros específicos, entre outros. Já uma *fonte didática* é todo o material vindo das fontes primárias e secundárias, com um olhar para a pesquisa. Embora, Tzanakis e Arcavi (2000) reforcem sua intencionalidade para o uso de fontes em sala de aula, consideramos que essas definições podem recair em pesquisas de natureza científica.

Figura 2– Página inicial da obra *De Divina Proportione* de Luca Pacioli – original (1509) e tradução.



Fonte: Bertato (2010)

Podemos encontrar ainda as *fontes de referências* e as *tipográficas*. As *fontes de referências* são livros que contêm temas gerais, enciclopédias, notas, entre outros, e documentos que podem ser biografias, catálogos, índices etc. E as *fontes tipográficas* podem ser classificadas como documentais (manuscritas ou não), arqueológicas, impressas (jornais, revistas, ...), orais, biográficas e áudios-visuais (fotos, desenhos, vídeos, ...). Vale ressaltar que um documento não é neutro, ele carrega consigo opinião da pessoa e/ou do grupo, órgão que o escreveu. Portanto, o pesquisador tem que ter o cuidado de tentar entender o contexto em que foi produzido o texto, seja a época que for principalmente tentando entender o significado das palavras e expressões. Bacellar (2006) descreve alguns pontos em que a pesquisa, utilizando fontes documentais, deve se submeter:

- Conhecer o documento que se coleta é fundamental para o ofício do historiador;
- Entender o texto no contexto de sua época;
- Entender as fontes em seus contextos;
- Perceber que algumas imprecisões demonstram os interesses de quem as escreveu;

- Olhar crítico e correta contextualização do documento que se tem em mãos;
- Discutir os critérios possivelmente adotados por quem a produziu;
- Avaliar as possibilidades de uma fonte documental;
- Perceber a qualidade das informações que ela pode ou não oferecer;
- Cotejar informações, justapor documentos, relacionar texto e contexto, estabelecer constantes, identificar mudanças e permanências;
- Produzir um trabalho de história.

Ao trabalhar com fontes documentais históricas, o pesquisador precisa ter um cuidado especial, pois a obra possui ideias entrelaçadas do autor, e mesmo examinando minuciosamente, algumas questões podem ficar sem respostas. A função do pesquisador em História da Matemática é então tentar descobrir as origens e em seguida a evolução de ideias, noções e métodos científicos, “desdogmatizando” a formação Matemática, sendo muitas vezes imparcial com situações que possam fornecer dúvidas.

Neste sentido, o estudo de uma fonte em História da Matemática nos favorece um instrumento de retorno a uma época em que mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais tiveram importância no cenário internacional e que ainda hoje se refletem no nosso mundo. Por esse motivo, o pesquisador tem que ter o cuidado de contextualizar o documento, conhecer a fundo a história da obra e o contexto no qual ela foi escrita. Perguntas como: Sob quais condições o documento foi escrito? Com que propósito? Por quem? Quais suas influências? Precisam ser respondidas cuidadosamente, tendo sempre um olhar crítico e desconfiando de fontes secundárias que sejam de pouco renome.

Muitos pontos citados acima por Bacellar (2006) podem ser supridos quando conhecemos o autor dos documentos analisados. Isso pode ser encontrado quando temos em mãos sua biografia, pois ela é uma fonte para conhecermos sua história, a época que viveu, a sociedade, entre outros. Nesse sentido, Borges (2006, p. 215) revela-nos que a “biografia tem sido considerada uma fonte de conhecimento do ser humano: não há nada melhor que se dar conta de sua grande variedade, em espaço e tempos diferentes”.

Isto posto, o estudo sobre fontes históricas, independente da ciência que irá absorvê-la pode ser um recurso importante no desenvolvimento de uma pesquisa acadêmica ou até mesmo ser utilizada como uma ferramenta para o ensino.

CONCEPÇÕES DO USO DE FONTES HISTÓRICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

A utilização de fontes históricas voltadas para o ensino de matemática ainda é incipiente, sobretudo no que se refere ao seu uso em sala de aula no Brasil. Como recorda JAHNKE *et al.*, (2000, livre tradução) a utilização de fontes históricas originais nas aulas de matemática é um projeto ambicioso, porém proporcionalmente gratificante. Sua ousadia refere-se a dois fatos: Primeiramente, para que uma fonte histórica original seja usada didaticamente nas aulas de Matemática é necessário haver uma compreensão detalhada e profunda do momento em que ela foi escrita e do contexto geral das ideias; segundo, e não

menos importante, está nas formas de linguagem empregadas que são inteiramente novas em comparação com as práticas usuais de ensino da matemática.

Portanto, tais reflexões precisam ser levadas em consideração para que se adote em sala de aula o uso da fonte histórica, tanto de modo implícito ou explícito. Esteve *et al* (2011) ressalta que de modo implícito a história da matemática pode ser aplicada em projetos, escolhendo contextos, por meio da preparação de atividades (problemas e fontes auxiliares) e também pela elaboração de um programa de ensino para um conceito ou uma ideia. No caso do uso explícito da História da Matemática em sala de aula, Esteve (2011, p. 418, tradução livre) cita:

- 1) para propor e direcionar trabalhos de pesquisa em nível de bacharelado usando material histórico;
- 2) para projetar e transmitir disciplinas eletivas envolvendo a história da matemática;
- 3) para a realização de workshops, celebrações centenárias e conferências, e;
- 4) para a implementação de textos históricos, a fim de melhorar a compreensão de conceitos matemáticos.

Ressaltamos que, em ambos os casos, explícito ou implícito, o uso de fontes requer uma preparação adequada, pois o professor deve ter confiança naquilo que irá propor e ter internalizado esse recurso na sua postura.

Nesse sentido, o uso de fontes históricas na sala de aula está condicionado diretamente à formação inicial do professor de matemática. Inclusive, consideramos que as leituras dessas fontes devem fazer parte da formação do professor em todos os níveis de ensino.

No que se refere à inserção de fontes históricas no ensino apontamos primeiramente como condição necessária: introduzir o texto apresentando-o e colocando-o em seu contexto histórico. Vale mencionar que antes do material ser estudado é importante conhecer algumas informações como: os aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais relacionados a fonte em questão. Após essas etapas, pode-se realizar uma análise da fonte, observando a matemática contida nela. Estabelecendo as inferências acerca da maneira de pensar na época, assim como o entendimento e os detalhes contidos na referida fonte.

É importante, que o professor compreende de modo claro o objetivo em que ele pretende alcançar por meio da atividade proposta, e como a história será útil no desenvolvimento do conteúdo estudado. Dependendo do objetivo é essencial analisar o material a partir da perspectiva de ensino, conceitos, raciocínio, métodos utilizados pelos autores, as dificuldades e obstáculos que têm impedido a sua evolução.

Esteve *et al* (2011), indica que a história na aula de Matemática pode ser usada de duas maneiras: como um recurso educacional integral e como recurso didático para a compreensão matemática. Na primeira opção, a História da Matemática na sala de aula pode proporcionar aos alunos uma concepção de matemática como um instrumento útil, dinâmico, na ciência humana, na ciência interdisciplinar e na ciência heurística. A segunda opção a História da Matemática pode ser usada como recurso didático, fornecendo um instrumental teórico afim possibilitar aos alunos a compreensão de conceitos matemáticos e com isso atingir o desempenho na aprendizagem da referida Ciência.

No trabalho de Silva (2013) a autora faz um recorte, de forma organizacional (quadro 1) de alguns critérios e condições do uso de fontes históricas citadas no artigo de Esteve (2011), que podem ser empregadas como recursos de compreensão da matemática estudadas no ensino básico. A seguir, apresentamos esses critérios e condições:

Quadro 1 - Critérios e condições para o uso de fontes históricas.

CRITÉRIOS	CONDIÇÕES
Adequar à fonte histórica ao conteúdo matemático proposto.	A fonte histórica deve estar ancorado em algum assunto relacionado à matemática.
Verificar qual o melhor momento deve-se utilizar as fontes históricas na sala de aula.	A fonte histórica pode ser utilizada: <ul style="list-style-type: none"> • para introduzir um conceito; • para analisar profundamente um conceito; • para esclarecer um raciocínio matemático. Isso vai depender da sequência de etapas no processo didático.
Explicitar a relação existente entre a fonte histórica e o conceito matemático estudado.	Contextualizar as ideias matemáticas percebidas na fonte histórica no intuito de possibilitar uma melhor construção do conhecimento matemático para o aluno.
Apresentar as características do período em que a fonte histórica foi criada (aspectos políticos, sociais, econômicos e culturais) e descreve a biografia dos personagens envolvidos nessa história.	Evitar transformar as descrições de fatos históricos em anedotas divertidas e sem conexão.

Fonte: Material adaptado de Silva (2013, p. 40).

Caso o professor venha utilizar tais critérios ressaltamos que, eles são um parâmetro que podem ser seguidos ou mesmo alterado dependendo da forma como serão usados na aula de matemática. Somos de acordo com a ideia de que é possível realizar um bom trabalho, mesmo que se adote uma fonte secundária, ou seja, uma tradução de relevância e fecunda. Porém, destacamos mais uma vez que a fonte deve ser cuidadosamente selecionada, analisada e planejada de uma forma dinâmica e interativa.

Jahnke (2000, p. 293, tradução livre) cita algumas vantagens do seu uso em sala de aula:

- a) Esclarecer e ampliar o que é encontrado em materiais secundários;
- b) Descobrir o que não é normalmente encontrado nesses materiais secundários;
- c) Identificar tendências gerais na história de um tópico e deturpações encontrados na literatura.
- d) Colocar em perspectiva algumas das interpretações, juízos de valor ou mesmo as distorções encontradas na literatura.

A lista acima mencionada aponta argumentos favoráveis ao uso das fontes. Essa por sua vez é significativamente numerosa e variada. Passa por pontos que defendem a ampliação e esclarecimentos acerca do que é encontrado em materiais secundários, a liberdade de interpretação sem interferências de leituras precedentes, até a possibilidade de visualizar outras tendências da história da matemática que rompem as barreiras cronológicas. (JAHNKE, 2000, tradução livre)

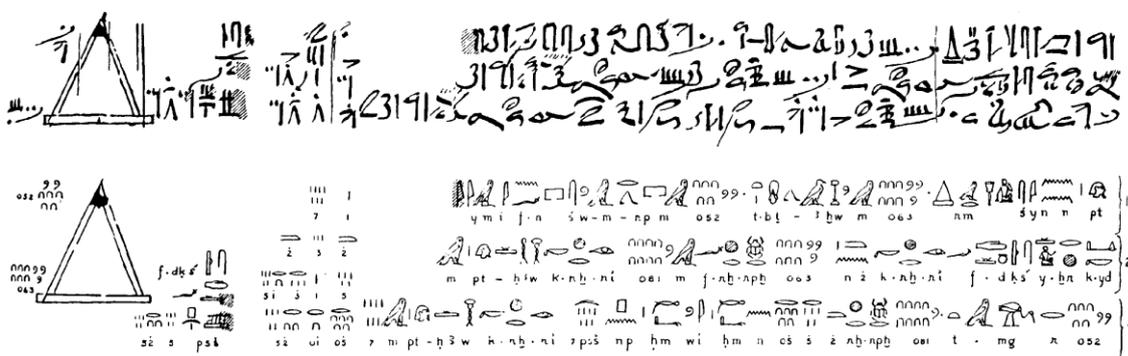
Dynnikov e Sad (2007, p. 7) também discutem os modos de inserção do uso de fontes na sala de aula:

- (...) usar a fonte só como uma ilustração, para dar um cunho de veracidade ou uma visão de como determinados conhecimentos foram registrados;
- (...) na expectativa de uma compreensão imediata, sem relacionamento ou transposição para um contexto escolar;
- (...) buscar fontes não apenas a compreensão, mas, além disso, buscar: a produção de significações novas em suas próprias experiências e relacionamentos para aplicar em outras situações de ensino, quer seja uma aplicação direta envolvendo o mesmo assunto e a natureza dos registros usados, quer seja indireta que promova uma ampliação de sua maneira de entender e lidar com a matemática.

Podemos também indicar diversos modos de pensar em fontes históricas para o uso no ensino: Fontes como forma de compreender a evolução das ideias; Fontes que relacionem a dimensão humana na atividade matemática; Fontes como forma de relacionar a matemática e a filosofia; Fontes como motivação didática; Fontes sobre a educação matemática; Fontes locais de Matemática. (JAHNKE, 2000)

O uso de fontes histórias também é uma excelente oportunidade de estudar a história da evolução das ideias. Arcavi (1987) apud Jahnke (2000) apresenta um exemplo deste fato utilizando o Papiro de Rhind. Ele desenvolve uma atividade para os alunos do Ensino Fundamental com o auxílio de um dicionário, desafiando seus alunos a decifrar as operações aritméticas, interpretando-as, explicando-as como funcionavam e aplicando exemplos. Essa atividade tem como objetivo servir como base para discussão sobre as características do sistema de numeração egípcio e apresentando vantagens e desvantagens em relação ao nosso. Nesse exemplo, percebemos que alguns textos antigos recorrem a uma linguagem cotidiana, com explicações razoáveis que podem enriquecer o repertório didático dos professores, pois alguns conceitos passam a ter sentido para o aluno. Na figura 3 a seguir encontramos um fragmento do Papiro de Rhind trabalhando o problema 56.

Figura 3 – Problema 56 do Papiro de Rhind.



Fonte: Maor (1998, p. 7).

Percebam que o problema está em duas escritas: a hierática (primeira) que é a encontrada no original do papiro de Rhind e na forma Hieroglífica, uma tradução da primeira.

Maor (1998, p. 6- 7), em seguida apresenta a tradução para o inglês:

If a pyramid is 250 cubits high and the side of its base 360 cubits long, what is its seked? Ahmes's solution follows:

Take $\frac{1}{2}$ of 360; it makes 180. Multiply 250 so as to get 180; it makes $\frac{1}{2} \frac{1}{5} \frac{1}{50}$ of a cubit. A cubit is 7 palms. Multiply 7 by $\frac{1}{2} \frac{1}{5} \frac{1}{50}$:

1	7		
$\frac{1}{2}$	3	$\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{5}$	1	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{15}$
$\frac{1}{50}$		$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{25}$

The seked²⁴ is $5 \frac{1}{25}$ palms.

No final ele ainda coloca a expressão [that is, $(3 + \frac{1}{2}) + (1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{15}) + (\frac{1}{10} + \frac{1}{25}) = 5 \frac{1}{25}$], porém consideramos que isso já é um comentário do autor para a solução.

Outro exemplo, são os problemas propostos em *Līlāvātī*, 1180, por *Bhāskara* em sua famosa obra, *Siddhāntasīromani* sobre Aritmética. No problema a seguir (figura 4), Patwardhan, Naimpally e Singh (2001, p. 59) apresentam a versão original, em árabe, e a tradução e comentários em inglês:

Figura 4 – Exemplo 06 do capítulo 17: Para encontrar uma quantidade desconhecida.

**स्वार्धं प्रादात्प्रयागे नवलवयुगलं योऽवशेषाच्च काश्यां
शेषांघ्नं शुल्कहेतोः पथि दशमलवान्षट् च शेषाद्गयायाम् ।
शिष्टा निष्कत्रिषष्टिर्निजगृहमनया तीर्थपान्थः प्रयातः
तस्य द्रव्यप्रमाणं वद यदि भवता शेषजातिः श्रुताऽस्ति ॥ LVIII ॥**

Fonte: Patwardhan, Naimpally, Singh (2001, p. 59).

Em seguida os autores fazem a tradução para o inglês do exemplo:

A pilgrim carried a certain amount of Money. He gave away half the amount (to Brahmins) at Prayaga. He spent two-ninths of the remaining amount in Kashi. One-fourth of the remainder was paid as duty. He then spent $\frac{6}{10}$ th part of the remainder in Gaya. Finally, he returned home with 63 niskas. If you know the fractional residues, find the amount he carried²⁵.

Percebemos como os exemplos sobre as referidas fontes históricas podem ser utilizadas para trabalhar conceitos matemáticos. No primeiro caso, são envolvidos conceitos de geometria espacial, embutidos de frações egípcias, multiplicação egípcia, entre outros. E no segundo caso, quantidades desconhecidas, frações e equações do 1º grau. É evidente que a dificuldade com a língua (egípcia e árabe) está envolvida, por isso

²⁴ Seked é uma palavra do Egito antigo. Ela é usada para medir o declive de uma superfície inclinada. O "seked da pirâmide" era calculado como a razão da metade da base dividido pela altura.

²⁵ Tradução nossa para o português: Um peregrino levava uma certa quantidade de dinheiro. Ele deu a metade da quantidade (os Brâmanes) a Prayaga. Passou $\frac{2}{9}$ do montante remanescente em *Kashi*. $\frac{1}{4}$ do restante foi gastou com impostos. Ele então passou $\frac{6}{10}$ da parte restante em *Gaya*. Finalmente, ele voltou para casa com 63 *niskas*. Se você conhece os resíduos fracionários, encontre a quantidade que ele levava.

em ambos os problemas, a fonte secundária seria uma opção didática a ser utilizada para superar essa dificuldade.

Com relação à inserção de fontes históricas no ensino de matemática em pesquisa no Brasil, pode ser encontrado no estudo realizado por Pereira (2014) que traduziu a obra de Leonhard Paul Euler, de 1760 a 1762, *Lettres à une Princesse d'Allemagne sur divers sujets de physique et de philosophie* (Cartas a uma princesa de Alemanha sobre diversos temas de física e filosofia) e propôs algumas atividades por meio da criação de Unidades Básicas de Problematização (UBPs), utilizando a tradução da obra para a Educação Básica. A seguir segue um trecho de Pereira (2014, p. 256):

Proposta de contextualização histórica para a realização de atividades desenvolvidas a partir da leitura e exploração das Cartas I e II (Sobre a extensão e Sobre a Velocidade):

A ideia de um sistema métrico de medidas universal foi pensada durante o *Iluminismo*, um movimento intelectual originário da França no século XVIII como uma forma de oposição e crítica ao sistema social e cultural do *Antigo Regime*, ou ainda, ao modo de vida característica das populações européias durante os séculos XVI, XVII, e XVIII, o qual aconteceu politicamente com as monarquias absolutas, economicamente com o capitalismo social e socialmente com a sociedade de ordens.

Outras traduções foram realizadas por pesquisadores brasileiros em seus trabalhos de dissertações e teses (BERTATO, 2008; QUARANTA NETO, 2008; PEREIRA, 2010; OLIVEIRA, 2011) e podem ser fontes para a construção de atividades didáticas a serem utilizadas no ensino de Matemática.

Nesse sentido, o uso de fontes parece ser um caminho para aprender sobre determinados conteúdos ensinados nas escolas, no currículo e nas tendências atuais em várias abordagens de ensino e aprendizagem de Matemática.

Em face do que fora mencionado até aqui, destacamos outro posicionamento do uso de fontes históricas para o ensino, o qual está relacionado ao estudo de livros-textos antigos utilizados no século XIX, no sentido de perceber como os alunos estudavam certos conteúdos matemáticos. Várias pesquisas nesse aspecto, visam entender a relação dos conteúdos abordados em livros didáticos brasileiros do século XIX e XX, porém não encontramos nenhuma evidência no Brasil que utilize essas fontes como atividades em sala de aula.

Vale o destaque para as fontes primárias locais, essas por sua vez, também podem ser empregadas como recursos para a sala de aula. Elas podem auxiliar na compreensão da redescoberta acerca da herança cultural dos alunos, indicando como aprenderam certos conceitos. Isso pode ser percebido por meio dos cadernos de alunos, diários de classe, exames de admissão, etc., porém, é difícil encontrar fontes apropriadas e adequadas para esse uso em sala de aula.

No Brasil, boa parte das fontes dessa natureza podem ser encontradas no Repositório de conteúdo digital²⁶ com contribuições de pesquisadores do país inteiro. Também podemos encontrar arquivos pessoais de educadores brasileiros, arquivos escolares, livros didáticos antigos no Centro de Documentação do GHEMAT - Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática²⁷. Utilizados como fontes de pesquisas de diversos estudos na área e alguns livros didáticos disponibilizados no site do GHOEM - Grupo de História Oral e Educação Matemática²⁸.

²⁶ Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/1769>. Acesso em jun 2015.

²⁷ Disponível em: <http://www2.unifesp.br/centros/ghemat/index.htm>. Acesso em jun 2015.

²⁸ Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/ghoem/index.php>. Acesso em jun 2015.

Todas essas fontes podem e devem fazer parte do universo escolar do aluno, à medida que apresentam características diferenciadas de uma aula convencional e agregam valores, que vão além do conteúdo matemático. Dessa forma, a fonte histórica pode sim ter um espaço nas aulas de matemática, isso dependerá do professor que está à frente do processo de ensino-aprendizagem de seus educandos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O texto em questão apontou as concepções teóricas acerca das pesquisas envolvendo o uso de fontes históricas, e a sua relevância para o ensino e aprendizagem de Matemática. Nesse campo, os trabalhos acadêmicos voltados para a história da Matemática, assim como a tradução de importantes obras, e a história da educação matemática no tratamento de materiais como livros didáticos, cadernos de alunos, diários de professores e documentos curriculares oficiais. Tornam-se, segundo os autores, instrumentos indispensáveis a aprendizagem dos alunos. Muito embora, tenha se percebido ainda, por parte do professor, a ausência dessa articulação, ou seja, uso de fontes como recurso no entendimento de determinados conceitos na área da Matemática.

Segundo os autores, sua importância está na diversidade de materiais a serem utilizados tanto em pesquisas acadêmicas, como em atividades para a sala de aula (documentos, artefatos, materiais impressos, narrativas orais, biografias, etc.).

Desse modo, o uso de textos históricos na sala de aula pode promover a compreensão de conceitos matemáticos por meio de atividades que proporcionem aos alunos meios mais significativos para a aprendizagem. Como por exemplo: o conhecimento sobre a relação sociocultural, política, econômica, filosófica de um determinado período, ou mesmo no aperfeiçoamento do pensamento matemático por meio das reflexões.

Sendo assim, uso didático das fontes históricas em sala de aula, sejam elas primárias ou secundárias, requer uma participação efetiva do professor, envolvendo-o na escolha, na organização, no planejamento e na execução das atividades designadas a partir das fontes. Quanto aos alunos, dependendo do nível escolar, podemos inferir que muitos ainda não possuem habilidades específicas para a leitura de determinados documentos, pois para tal atividade, é necessário o conhecimento de outras línguas além da materna, ou que sejam feitas traduções a partir da interpretação de textos, além de tudo é preciso que se tenha o entendimento a respeito da linguagem matemática.

Dessa forma, consideramos que muitas discussões sobre uso de fontes históricas para o ensino de matemática ainda precisam ser feitas. Esse é um primeiro ensaio que busca atender os anseios que foram surgindo da nossa prática-pedagógica em curso de formação do professor de matemática pelo Brasil.

Consideramos um desafio a produção de materiais didáticos, cuja fonte histórica seja o principal elemento para a condução do ensino, porém, isso dependerá de uma série de fatores já discutidos. Almejamos, assim, confeccionar atividades utilizando fontes e validá-las no meio escolar para perceber, em lócus, suas potencialidades.

REFERÊNCIAS

- BACELLAR, Carlos. Uso e mau uso dos arquivos. In: PINSKY, Carla Bassanezi (Org.). **Fontes Históricas**. São Paulo: Contexto, 2006, p. 23-79.
- BARONI, Rosa L. S.; TEIXEIRA, Marcos V.; NOBRE, Sergio R. A investigação científica em História da Matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em Educação Matemática. In: BICUDO, Maria A. V.; BORBA, Marcelo C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004. p. 164-185.
- BERTATO, Fábio Maia. A "De Divina Proportione" de Luca Pacioli - Tradução Anotada e Comentada. 292p. Tese de Doutorado (Filosofia). Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.
- BORGES, Vary. Pacheco. Grandezas e misérias da biografia. In: PINSKY, Carla Bassanezi (Org.). **Fontes Históricas**. São Paulo: Contexto, 2006, p. 203-233.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. EC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Matemática (5ª a 8ª série)**. Brasília, 1998.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. A interfase entre História e Matemática: uma visão histórico-pedagógica. In: FOSSA, John A.. **Ensaio sobre Educação e História da Matemática**. Rio Claro: SBHMat, 2000. p. 241-271.
- DYNNIKOV, Circe Maria Silva da Silva; SAD, Lígia Arantes. **Uma abordagem pedagógica do uso de fontes originais em história da matemática**. Guarapuava: SBHMat, 2007.
- ESTEVE, Maria Rosa Massa *et al.* Understanding Mathematics using original sources. Criteria and Conditions. In: BARBIN, Evelyne; KRONFELLNER, Manfred, TZANAKIS, Constantinos. (Eds.). **History and Epistemology in Mathematics Education. Proceedings of the Sixth European Summer University**. Vienna: Verlag Holzhausen GmbH, 2011, p. 415 – 428.
- JAHNKE, Hans Niels. The use of original sources in the mathematics classroom. In: John Fauvel, Jan van Maanen (Eds.), **History in mathematics education: the ICMI study**. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, v. 6, 2000.
- MAOR, Eli. **Trigonometric Delights**. New Jersey: Princeton Universitypress, 1998.
- MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, Antonio. **História na Educação Matemática: Proposta e Desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. (Coleção Tendências em Educação Matemática, n. 10).
- OLIVEIRA, Zaqueu Vieira. **As Relações entre a Matemática e a Astronomia no Século XVI: tradução e comentários da obra Ouranographia de Adriaan van Roomen**. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2011.
- PATWARDHAN, Krishnaji Shankara; NAIMPALLY, Somashekhara Amrita; SINGH, Shyam Lal. **Lilavati of Bhaskaracharya - A Treatise of Mathematics of Vedic Tradition**. India: Motilal Banarsidass publishers private limited, 2001.
- PEREIRA, Ana Carolina Costa. **A Obra “De Triangulis Omnimodis Libri Quinque” de Johann Müller Regiomontanus (1436 – 1476): uma contribuição para o desenvolvimento da Trigonometria**. 2010. 329 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010.

PEREIRA, Daniele Esteves. **Correspondências científicas como uma relação didática entre história e ensino de matemática:** O exemplo das cartas de Euler a uma princesa da Alemanha. 2014. 281 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2014.

PINSKY, Carla Bassanezi (Org.). **Fontes Históricas.** São Paulo: Contexto, 2006, p. 203-233.

QUARANTA NETO, Francisco. **Tradução Comentada da Obra "Novos Elementos das Seções Cônicas" (Philippe de La Hire - 1679) e sua Relevância para o Ensino de Matemática.**2008. 310 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, Ana Paula Pereira do Nascimento. **A leitura de fontes antigas como possibilidade didática:** um exemplo a partir do Almagesto de Ptolomeu. 2013. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

TZANAKIS, Constantinos; ARCAVI, Abraham. Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey. In: FAUVEL, J.; MAANEN, J. van. **History in Mathematics Education: The ICMI Study.** Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, v. 6, 2000. p. 201- 240.

Ana Carolina Costa Pereira

Universidade Estadual do Ceará – UECE – Brasil

E-mail: carolinawx@gmail.com

Daniele Esteves Pereira

Secretaria de Estado da Educação do Pará (SEDUC - PA)

E-mail: danieleyz@gmail.com