

AS ABORDAGENS HISTORIOGRÁFICAS DA MATEMÁTICA E SUA IMPORTÂNCIA PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

BORGES, Marcos Francisco
maribor@unemat.br

Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT/Brasil

Tema: Relaciones entre Historia de la Matemática e Investigación en Educación

Modalidad: CB

Nivel educativo: Formación y actualización docente

Matemática.

Palabras clave: formação de professor, história da matemática, conhecimento matemático

Resumen

A escolha de uma tendência historiográfica implica diretamente nos processos de ensino e de aprendizagem dos conceitos matemáticos quando conduzida a diferentes propósitos que influenciam a educação matemática. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi o de investigar a influência da historiografia da matemática para a educação matemática. O estudo das tendências mostra a necessidade do deslocamento da visão até então predominante da historiografia presentista e continuísta baseadas em abordagens reducionistas, compreendendo que o conhecimento matemático evolui de forma cronológica e inquestionável para a contextualista e externalista, que concebe o desenvolvimento da Matemática como construção humana envolvendo erros, acertos, descontinuidades e fatores externos como os contextos social, político e econômico.

As diferentes correntes e abordagens historiográficas (presentista, contextualista, internalista, externalista, continuidade e de descontinuidade) utilizadas ao se escrever a história da matemática encerram em si concepções sobre como o conhecimento científico é construído. Essas concepções podem ter implicações nos processos do ensino e da aprendizagem dos conceitos matemáticos, seja na metodologia empregada pelos professores em suas aulas ou na escolha do material didático utilizado para prepará-las.

Segundo Dauben e Scriba (2002) o termo história tem um sentido amplo, resumidamente, história é o que aconteceu no passado. Já a historiografia é a análise da história como uma disciplina, uma explicação de seus assuntos, métodos e das diferentes abordagens dadas por diferentes historiadores, escrita em diferentes lugares, em diferentes tempos sob diversas pressões incluindo (mas não limitando-a) a

economia, a política, a filosofia, a religião e mesmo o estado de saúde e psicológico da mente.

Os autores afirmam que enquanto a história da matemática está preocupada com o desenvolvimento, o situar a um lugar no tempo, o desvelar da matemática, a historiografia da matemática preocupa-se em adotar a investigação científica, a reconstruir, a descrever o desenvolvimento do passado sobre um determinado assunto na história. Assim, a historiografia envolve a investigação da evolução do passado para descrever e interpretar o passado no tempo e lugar de uma maneira tão crítica e comparativa quanto possível.

Inicialmente, apresentamos as duas correntes historiográficas utilizadas para interpretar a história da ciência e os seus reflexos na historiografia da matemática. A primeira a presentista, também conhecida por *Whig*, ligada a uma visão anacrônica da história, na qual o interesse dos historiadores está voltado a verificar se a ciência do passado é válida ou não utilizando como padrão os conhecimentos contemporâneos. (KRAGH, 2001)

Os textos históricos sobre a ciência, em sua maioria, são escritos por cientistas, e em algumas obras o nível técnico torna o assunto quase incompreensível para quem não tem conhecimento da área. Inclui uma “introdução histórica” contendo um resumo prévio do assunto com os inscritos dos trabalhos do próprio cientista e o estudo histórico limita-se à narração de histórias temáticas bem sucedidas envolvendo o estudo de personalidades marcantes; a exposição do desenvolvimento de ciências individuais, de informações factuais (datas, nomes, locais, etc.) e de sumários cronológicos.

Há o destaque do mito do “grande gênio” ou de “heróis” e a omissão dos que foram coadjuvantes para que o conhecimento se apresentasse na sua forma presente. Para Kragh (2001, p. 99), a história anacrônica da ciência, ligada à visão presentista, “está muito difundida e é difícil de evitar”.

A segunda corrente, a historiografia diacrônica ou anti-*Whig*, é justificada teoricamente pela visão contextualista da história. Aborda a ciência do passado como uma atividade que deve ser compreendida de acordo com as condições da época em que se desenvolveu como diz Hooykaas:

A fim de ter uma visão imparcial, o historiador tem de abordar o pensamento, a observação e a experimentação dos antecessores com uma compreensão

complacente: tem de ser senhor de um poder de imaginação suficientemente grande para ‘esquecer’ o que veio a ser conhecido depois do período que está a estudar. Ao mesmo tempo, tem de ser capaz de confrontar as antigas maneiras de ver com as actuais, a fim de ser capaz de ser compreendido pelo leitor moderno, bem como fazer da história algo de realmente vivo, com mais que um interesse puramente arqueológico. (Hooykaas, R. *Historiography of science, its aim and methods*. Organom, 7, 37-49. 1970.)

Nesta corrente, as formas pouco ortodoxas de conhecimento como a astrologia e a alquimia passaram a ter valor. Para Kragh (2001, p. 118), ambas as perspectivas podem estar presentes, dependendo da importância do tema a ser investigado e da intenção da investigação.

Outra disputa entre filósofos, historiadores e sociólogos ocorrida após a II Guerra Mundial marcou a historiografia da ciência, de um lado, a abordagem internalista apresentando a história de um cientista ou de uma teoria, independente do mundo em que ele está inserido, sem considerar os outros fatores que aparecem por trás de uma descoberta, como o ambiente social, a família, os amigos, o local de estudo e os professores que contribuíram para a formação daquele profissional.

Por outro lado, a abordagem externalista destaca a ciência como o resultado de um trabalho coletivo, socializado e realizado pelas comunidades científicas, reforça a importância ao se analisar a história de se considerar às circunstâncias externas que acompanham o desenvolvimento da ciência, como os contextos da comunidade científica, das instituições, do ambiente político, econômico, social e religioso de uma sociedade.

Para Abrantes (2002, p. 24), a inserção da posição externalista nos livros de história da ciência pode também ajudar a “[...] desenvolver um senso crítico com respeito às imagens de ciência que prevalecem em dado momento histórico e que são veiculadas pela imprensa, pelos professores e pelos manuais utilizados no ensino, frequentemente de modo subreptício.”.

A história da ciência intelectual (interna) e a história da ciência social (externa) geraram outra discussão sobre a produção da ciência: se o conhecimento científico se desenvolve por continuidade ou descontinuidade.

Defensores do continuísmo como Augusto Comte e Francis Bacon concebem a ciência e o conhecimento positivo como um acúmulo contínuo e progressivo de conhecimentos. Se não há falhas ou rupturas no desenvolvimento da ciência, ao historiador cabe

estabelecer as relações existentes entre duas teorias ou conceitos que se sucedem no tempo.

Os novos modelos da historiografia da ciência desenvolvidos por Thomas Kuhn, em 1962, no livro “A estrutura das revoluções científicas” e por Gaston Bachelard, em 1938, na obra “A formação do espírito científico”, mostraram ao historiador a importância do papel que desempenham os fatores externos, como as crenças e as representações socioculturais, políticas e religiosas na descoberta científica.

Kuhn considera que a ciência não evolui por acumulação de descobertas e invenções individuais, mas por três estágios, o de ciência normal, o de crise e o de revolução científica. Assim, para fazer história, o historiador não pode ser um mero espectador do passado, ele tem que se sentir presente nele, e considerar na análise histórica a relação entre os fatores sócio-histórico, a prática e o desenvolvimento científico.

Já Bachelard, para conhecer como ocorreu a formação histórica dos conceitos científicos analisou o espírito científico moderno, nos séculos XVIII e XIX. A partir dessa análise foi possível mostrar que a ciência passa por sucessivas retificações e pela existência de erros e que ela não evolui linearmente, mas por descontinuidade e rupturas entre o conhecimento científico e o conhecimento do senso comum. Devido à regularidade da matemática, para o epistemólogo, este fato não ocorre na sua história, ela pode até conhecer períodos de pausas, mas não de erros ou rupturas que possam modificar o conhecimento estabelecido.

Sobre essa discussão da ciência ser cumulativa ou não, Gillies (1992) no seu livro *Revolutions in mathematics* apresenta o debate entre os historiadores Dauben e Crowe, no qual este último defende que a ideia de revolução científica pode ser aplicada aos processos que regem o desenvolvimento da matemática e apresenta dois casos: a descoberta pelos antigos gregos, das magnitudes incomensuráveis e a criação da teoria de conjunto transfinito por George Cantor no século XIX como argumento de sua posição.

Para alguns autores, os períodos de revoluções na história da matemática não se apresentam com a mesma clareza com que aparecem nas ciências experimentais, porque o matemático ao apresentar a sua teoria não necessita descrever para a comunidade científica todo o processo ao qual percorreu: as conjecturas, as hipóteses levantadas, os

erros cometidos, as teorias falsificadas e como as ideias foram provadas. Todo esse processo que deu lugar ao conhecimento desaparece.

Esta dificuldade pode ser atribuída ao que diz Bachelard, de que não é possível encontrar rupturas ou falhas na história da matemática ou à própria dificuldade em se detectar as rupturas existentes na história da matemática, já que como afirma Pais (2001), os obstáculos epistemológicos surgem apenas no momento da produção de uma demonstração e não durante o seu registro formal, pelo texto.

A historiografia da matemática tem demorado a apresentar mudanças que alteram de modo significativo a sua história, como ocorreu com a historiografia da ciência, em seu artigo *Ten laws concerning patterns of change in the history of mathematics*, Crowe, ressalta que não foi anunciada nenhuma revolução, mas, que vê uma luz no fim do túnel da possibilidade de surgir uma nova historiografia da matemática e cita como exemplos os trabalhos de Imre Lakatos *Proofs and refutations* (1963) e de Raymond Wilder *Evolution of Mathematical Concepts* (1968).

Apesar das dificuldades, a historiografia começou a passar por mudanças, a exemplo disso, o holandês Dirk Jan Struik (1894-2000) pertenceu à corrente dos historiadores que consideravam o contexto social imprescindível para se compreender a história da matemática, e como participante ativo no movimento intelectual marxista realizou estudos sobre as relações históricas entre a matemática e a sociedade, entendidos na época como um atrevimento. Em 1948, publicou o livro “Uma história concisa da Matemática” mostrando um mundo onde interagem ideias matemáticas, instituições e pessoas.

Concomitante a essas discussões de Struik, o matemático Raymond Louis Wilder (1896-1982), aliou o seu interesse em antropologia à matemática para desenvolver pesquisas “[...] da relação existente entre a matemática e a cultura.” (ASCHER e ASCHER, 1997, p. 44).

Wilder, em 1950, submeteu ao Congresso Internacional de Matemática realizado em Cambridge, o trabalho *The cultural basis of mathematics*, apresentando duas questões: “Como mostrar que a cultura (em seu sentido mais amplo) determina uma estrutura matemática, tal como a lógica? Como mostrar que a cultura influencia os sucessivos estágios da descoberta da estrutura matemática?” (O’CONNOR e ROBERTSON, 2005, p. 2).

Publicou, ainda, em 1968, *The evolutions of mathematics concepts. An elementary study*, desenvolvendo suas ideias sobre a natureza da matemática e a sua relação com a sociedade na linha da antropologia cultural.

O filósofo da matemática Imre Lakatos (1922-1974), em 1957, durante a elaboração da sua tese de doutorado expôs a primeira teoria para explicar o desenvolvimento histórico da matemática a partir de seus aspectos, sem recorrer às teorias de outros campos da ciência. Esta ideia culminou na obra clássica “Provas e refutações: a lógica da descoberta matemática”, publicada em 1976, e que segundo Crowe, abriu horizontes para a construção de uma nova historiografia da matemática e, nas palavras de Davis e Hersh (1985, p. 390), é considerada “um trabalho avassalador”.

Segundo ainda estes autores (ibidem, p. 388), em vez de aplicar sua análise epistemológica à matemática formalizada Lakatos a aplicou à matemática informal,

[...] à matemática no processo de crescimento e descoberta, que é, naturalmente a matemática conhecida dos matemáticos e dos estudantes de matemática. A matemática formalizada, à qual foi devotada a maior parte das especulações filosóficas dos últimos anos, em verdade dificilmente se encontra em qualquer lugar imaginável, fora dos textos e periódicos de lógica simbólica.

Lakatos em seus trabalhos mostra que a matemática, assim como a ciência natural “é falível, não indubitável; que ela cresce por meio da crítica e correção de teorias que nunca estão totalmente livres de ambiguidades ou da possibilidade de erro ou descuido”. (Ibidem, p.388)

Com ideias diferentes as de Struik, Wilder e Lakatos, o historiador, filósofo e professor de matemática, Morris Kline (1908-1992), expôs na introdução dos seus dois livros, *Mathematics in the western culture*, que: “O objetivo deste livro é avançar a tese que a matemática foi a principal força cultural na civilização Ocidental” e no *Mathematical thought from ancient to modern times* que ainda teve tempo para “[...] escrever matemática a qual é parcialmente história e parcialmente uma exploração da influência da matemática sob a filosofia, religião, arte de literatura, música, teoria econômica e pensamento político.” (KLINE, 1972, p. 4) (Tradução nossa).

Com uma visão eurocêntrica da história, Kline considera apenas o modelo ocidental de matemática herdado dos gregos, desconsiderando as contribuições das culturas não-

européias (chinesa, islâmica, indiana, africana, da América pré-colombiana) na construção do conhecimento matemático.

Já o matemático, filósofo e educador brasileiro Ubiratan D'Ambrosio (2000) defende outra linha de historiográfica para se escrever a história da matemática, a de atribuir valor às culturas tradicionais não europeias, cujo valor nem sempre lhes foi conferido.

Essa proposta historiográfica para se conhecer o fazer e o saber matemático de culturas periféricas e marginalizadas aparece implícita no Programa Etnomatemática que é um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática com óbvias implicações pedagógicas, e a adesão do historiador requer uma postura diferente frente a seu objeto de estudo, não lhe cabendo apenas o

[...] relato dos grandiosos antecedentes e conseqüentes das grandes descobertas científicas e tecnológicas, mas sobretudo a análise crítica que revelará acertos e distorções nas fases que prepararam os elementos essenciais para essas descobertas e para sua expropriação e utilização pelo poder estabelecido (D'AMBROSIO, 1999, p. 3).

Além de propiciar mudanças no modo de se conceber a educação que:

[...] depende de uma nova atitude histórica, que reconheça a contribuição das culturas do passado na construção do mundo moderno e do pensamento moderno, e que evite omissões e erros do passado, no tratamento das diferenças culturais. (tradução nossa) (D'AMBROSIO, 2000, p. 81)

Considerações finais

Após o estudo das correntes historiográficas entendemos que elas podem ter implicações diretas no processo de ensino e aprendizagem ao apresentar uma história seletiva que parece querer justificar certas visões de Ciência ou apoiar certos modelos pedagógicos, como se tem visto com frequência nos livros didáticos apresentando a história da matemática embasada na mera transmissão de técnicas e de nomes, fatos e datas, nos princípios positivistas que determinam uma submissão de toda e qualquer espécie de conhecimento ao conhecimento dito científico.

Assim, para que tenhamos na educação matemática uma história da matemática pedagogicamente importante para o contexto educacional, devemos considerar as transformações pelas quais passou a historiografia nas últimas décadas ao se contar o desenvolvimento da Matemática, por ser ela uma construção humana que envolve erros, acertos, discontinuidades e fatores externos, como os contextos, social, político e econômico.

Dessa maneira, a historiografia deixará de ser simplesmente o registro de fatos, de personagens e de curiosidades, para se tornar numa disciplina que procura conhecer a influencia das correntes de pensamento e do contexto social em que ocorre o progresso científico, deslocando-se da visão até então predominante da historiografia presentista e continuísta, que se baseia em abordagens reducionistas, na compreensão de que o conhecimento matemático evolui de forma cronológica e inquestionável, além de reforçar a ideia de que ele é neutro, imparcial e desprovido de ideologias. E mesmo que a sua ocorrência seja natural numa certa etapa da historiografia, ela não é suficiente.

Referências bibliográficas

- Abrantes, P. C. C. (2002). Problemas metodológicos em historiografia da ciência. In: Waldomiro, J. (ed.). *Epistemologia e ensino de ciências*. Salvador: Arcadia/UCSAL, pp. 51-91.
- Ascher, M e Ascher, R. (1997). Ethnomathematics. In: Powell, A. B. e Frankenstein, M. (Eds.), *Ethnomathematics: challenging eurocentrism in mathematics education*. New York, NY: State University of New York Press, pp. 25-50.
- Dauben, J. W; Scriba, C. J. (2002) *Writing the history of mathematics: its historical development*. Berlin: Birkhauser Verlag.
- D'ambrosio, U. (1999) A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: Bicudo, M. V; Borba, M. C. (orgs). *Pesquisa em educação matemática: concepções & perspectivas*. São Paulo: EDUNESP, pp. 97-115.
- _____. (2000). A interface entre história e matemática: uma visão histórico-pedagógica. In: Fossa, J. A. (org.). *Facetas do diamante: ensaios sobre educação matemática e história da matemática*. Rio Claro, SP: Editora da SBHMAT.
- Davis, P; Hersh, R. (1985). *A experiência matemática*. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves.
- Gillies, D. (1992). *Revolutions in mathematics*. Oxford: Clarendon Press.
- Kline, M. (1953). *Mathematics in western culture*. New York: Oxford University Press.
- _____. (1972). *Mathematical thought from ancient to modern times*. v. III. New York: Oxford University Press.
- Kragh, H. (2001). *Introdução à historiografia da ciência*. Portugal: Porto Editora.
- O'connor, J. e Robertson, E. F. (2005). *Raymond Louis Wilder*. MacTutor History of Mathematics. <http://www-history.mcs-st-andrews.ac.uk/Biographies/Wilder.html>.
<http://www-history.mcs-st-andrews.ac.uk/Biographies/> Consultado 16/10/2009.