

A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E A DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Arlete de Jesus Brito¹

Resumo: Nesta exposição, pretendemos discutir as contribuições da história da matemática e da educação matemática na formação de professores da Escola Básica e fornecer alguns exemplos dessas contribuições. Iniciaremos o texto esclarecendo quais referenciais embasam nossa percepção sobre a formação de professores.

Palavras-chave: Formação de Professores, História da Matemática, Educação.

Entendemos que a formação de professores, tanto inicial quanto continuada, necessita articular as teorias educacionais e a prática pedagógica efetiva (cf. TARDIF et al, s/d). Os professores – atuantes ou futuros – possuem crenças e produzem saberes sobre a prática docente que necessitam ser considerados naquela formação, o que implica que tais professores não são simples receptores de teorias elaboradas por “especialistas” (cf. FIORENTINI, 2003). Além disso, é necessário que se busque superar o fosso existente entre formação específica, formação pedagógica e prática docente. Como veremos no texto a seguir, a história da matemática e a da educação matemática podem colaborar em tal formação.

A discussão sobre a inclusão da

história da matemática na formação de professores não é recente. Jones (1969, p. 5) afirma que, na década de sessenta do século XX, “recomendações para a inclusão de algum estudo de história em programas de treinamento de professores podem ser encontradas em vários estudos e relatórios de comitês de muitos países”. Segundo o autor, em 1920/21 já havia instituições que inseriam essa história em seus cursos de formação de professores. Conforme Schubring (2000), sabe-se que atualmente tal inserção se faz sentir em cursos de vários países, dentre os quais podemos citar Grécia, Reino Unido, Moçambique, Marrocos, França, Alemanha, Dinamarca e Brasil. Porém tais inserções são resultado muito mais de iniciativas individuais do que de políticas oficiais de formação de professores. Conforme Jones (1969, p. 5), a história da matemática só servirá como uma ferramenta de ensino na formação de professores se eles perceberem propósitos significativos para essa inserção e se a realização desses propósitos for feita a partir de um planejamento refletido.

Nossos trabalhos, como pesquisadora e como docente na área de interface entre formação de professores e história da matemática e da educação matemática (cf.

BRITO, 1995; BRITO e MIGUEL, 1996; BRITO e MIORIM, 1999), têm nos levado a observar, por um lado, que se faz necessário um projeto pedagógico para formação de professores no qual a história da matemática e a da educação matemática sejam desenvolvidas com finalidades pedagógicas² e, se possível, estejam articuladas dentro das próprias disciplinas de conteúdo específico, ao invés de trabalhadas como disciplinas isoladas.

Por outro lado, percebemos que situações em que os alunos/professores são incitados a elaborar e a utilizar, em suas aulas, atividades didáticas que utilizem a história no ensino de matemática, têm se mostrado altamente profícuas para a superação do fosso existente entre formação pedagógica, matemática e prática docente, além de colaborar para a (re)elaboração do conhecimento matemático, conforme já apontamos em outro artigo (MIGUEL e BRITO, 1996). No entanto, várias dificuldades se impõem nesse processo, como, por exemplo, o desconhecimento da história por parte dos formadores dos futuros professores, a fragmentação excessiva entre as áreas de conhecimento existente nos cursos de formação, a dificuldade de acesso a fontes históricas, sejam elas primárias ou secundárias, e a exigüi-

¹ UNESP - Rio Claro.

² Estamos entendendo que, para possuir finalidades pedagógicas, o ensino da história da matemática necessita possibilitar a problematização e a construção dos saberes profissionais do professor.

dade de uma bibliografia que sugira caminhos para a elaboração de atividades que visem à construção de conceitos matemáticos a partir da história da matemática.

Apesar de serem necessárias pesquisas sistemáticas acerca das conseqüências da introdução da história da educação matemática na formação de professores, nossa prática profissional nos leva a acreditar que, desde que utilizadas com finalidades pedagógicas, a história da matemática e a da educação matemática podem colaborar nas reflexões do professor sobre:

- a orientação das escolhas e decisões metodológicas e didáticas, por meio da análise de pressupostos epistemológicos, teleológicos e axiológicos de tais escolhas;
- o processo histórico de ensino e aprendizagem de matemática na instituição escolar, a partir da análise de diferentes currículos, dos livros-textos e materiais didáticos em geral, utilizados em diferentes momentos históricos;
- os fundamentos dos conteúdos matemáticos básicos presentes em sua prática docente;
- a possibilidade de articular seu trabalho em ensino de matemática com as contribuições de outras áreas do conhecimento;
- a existência da diversidade cultural no que se refere à produção do conhecimento;
- as potencialidades e os limites da utilização didática de atividades e outros recursos que envolvam a história da matemática.

Todas essas reflexões estão interligadas, porém, para maior clareza da exposição, vamos analisar, a seguir, alguns exemplos de como

a História da Matemática e a da Educação Matemática podem colaborar para tais reflexões, tratando-as separadamente.

1. Reflexão sobre as escolhas e decisões metodológicas e didáticas, por meio da análise de pressupostos epistemológicos, teleológicos e axiológicos de tais escolhas.

As decisões e escolhas metodológicas e didáticas, bem como as opções acerca do conteúdo a ser trabalhado, a determinação dos objetivos e das metas a serem alcançados no processo pedagógico, as metodologias de ensino e as formas de avaliação, estão sempre ancoradas no contexto sociopolítico-econômico e cultural no qual se inserem. Assim, por exemplo, na década de sessenta do século XX, a corrida armamentista decorrente da Guerra Fria fez com que os Estados Unidos impusessem ao bloco ocidental um novo ensino de matemática que tomou corpo, principalmente, nas propostas pedagógicas do SMSG³. Este grupo de estudos propôs o Movimento da Matemática Moderna como forma de possibilitar a melhoria do nível dos estudantes secundaristas. Porém, em menos de uma década de implantação, críticas relativas à ineficácia dessa proposta já estavam sendo feitas, algumas delas, inclusive, de idealizadores do movimento. Apesar disso, ainda hoje muitos professores, por desconhecerem este contexto, “naturalizaram” o ensino de conceitos e procedimentos matemáticos, a partir da Teoria dos Conjuntos, e não percebem as dificuldades que essa opção metodológica traz à aprendizagem de seus alunos. O conhecimento de tais fatos históricos poderia fazer com que o pro-

fessor observasse os pressupostos epistemológicos, teleológicos e axiológicos que fundamentam tal prática e decidisse sobre a propriedade ou não de tal abordagem do conteúdo matemático.

2. Reflexão sobre o processo histórico de ensino e aprendizagem de matemática na instituição escolar a partir da análise de diferentes currículos, dos livros-textos e materiais didáticos em geral, utilizados em diferentes momentos históricos

O estudo da história da matemática e da educação matemática indica que o papel desempenhado pela matemática no contexto escolar sofreu grandes alterações com o passar do tempo. Assim, por exemplo, no ensino das escolas dos jesuítas do Brasil, ela não tinha grande – e, por vezes, nenhum – espaço. Para eles, as disciplinas que conduziam ao exercício mental eram a gramática, a retórica e a dialética. A partir da década de sessenta do século passado, pelos motivos já expostos aqui, a matemática tornou-se uma das disciplinas de maior importância no ensino, fato expresso tanto pela carga horária destinada a ela no ensino básico quanto pela postura “aristocrática” de alguns professores no que se refere ao seu objeto de ensino, bem como pelas crenças de grande parte da sociedade acerca da pretensa genialidade dos que sabem matemática – crença com raízes nas filosofias platônica e pitagórica – e sobre a suposta aplicabilidade da matemática a “tudo”. A reflexão sobre tais acontecimentos pode levar o professor – futuro ou atuante – a buscar de maneira crítica a resposta à questão do por quê ensinar matemática, de modo a não vincular sua resposta a argumentos, muitas vezes falaciosos, do senso comum.

³ School Mathematics Study Group. Grupo de estudo organizado nos Estados Unidos, no final da década de 1950, para elaborar um currículo para o ensino de matemática.

Em nossos trabalhos como docente em formação de futuros professores, temos lhes proposto atividades de análise de livros didáticos de diferentes épocas, a partir de critérios determinados. Os alunos/professores, a partir dessa análise, observam que os livros didáticos do início do século XX eram basicamente compêndios de temas, tais como trigonometria, geometria e álgebra, nos quais se pretendia “esgotar” todo o conteúdo de cada uma dessas áreas, e que atualmente os conteúdos matemáticos são apresentados juntamente, em um mesmo livro, seguindo uma divisão que se pretende de coerência lógica. Essa mudança ocorreu com as propostas do primeiro movimento modernizador cujo principal representante no Brasil foi Euclides Roxo, nas décadas de 1930 e 1940. No entanto, observa-se que, ainda hoje, muitos dos livros didáticos ainda possuem resquícios do paradigma enciclopédico, ao tentarem esgotar assuntos em unidades estanques de cada volume, o que os leva a abordar temas que já não são mais recomendados pelos PCN, nem pelas pesquisas em Educação Matemática. Tal análise tem a potencialidade tanto de possibilitar a reflexão sobre as alterações no currículo escolar quanto de subsidiar o futuro professor ou o atuante na escolha do currículo a ser desenvolvido, do livro didático que irá utilizar em sua prática, ou mesmo na opção por utilizar ou não tal recurso didático.

3. Reflexões sobre os fundamentos dos conteúdos matemáticos básicos presentes em sua prática docente

A maioria dos cursos de Licenciatura em Matemática tem privilegiado uma concepção formalista dos conteúdos matemáticos. Tal enfoque, além de desvincular,

deliberadamente, tais conteúdos daqueles a serem lecionados nos Ensinos Fundamental e Médio, ainda não fornece os subsídios para a compreensão dos fundamentos destes últimos. Normalmente, o termo “fundamento” tem sido confundido com “elementar”, o que leva à negação do estudo de tais fundamentos e faz com que aos futuros professores sejam ensinadas apenas técnicas e memorização de teoremas em detrimento de uma compreensão significativa dos conceitos, das propriedades e dos procedimentos matemáticos. Como se não bastasse, não se explicitam, para os futuros professores, as relações entre os conteúdos de diferentes áreas da matemática e entre eles e aqueles de outras áreas do saber.

A história da matemática propicia uma abordagem epistemológica dos conceitos matemáticos, acarretando uma análise dos fundamentos, tanto históricos quanto lógicos, dos mesmos.

Em um artigo anterior, escrito com Antonio Miguel (MIGUEL e BRITO, 1996) apontamos que, se a história da matemática fosse concebida como forma de problematização, poderia contribuir para que o futuro professor desta disciplina compreendesse

“tópicos de crucial importância para sua ação pedagógica, tais como: a concepção da natureza dos objetos da matemática, a função da abstração e da generalização, a noção de rigor e o papel da axiomatização, a maneira de se entender a organização do saber, os modos de se compreender a dimensão estética da matemática e a valorização da dimensão ético-política da atividade matemática” (MIGUEL e BRITO, 1996, p. 50).

Por exemplo, Glaeser (1985), em seu artigo sobre a epistemologia dos números inteiros relativos, identifica dificuldades que historicamente se opuseram à compreensão dos números negativos. A análise de tais dificuldades propicia ao professor perceber que a apresentação dos inteiros relativos na reta numérica ocorreu devido a um processo de generalização, que a beleza das tentativas de demonstração das regras de multiplicação em Z feitas por eminentes matemáticos, como, por exemplo, Euler, nem sempre foi acompanhada de rigor, o que os levou a equívocos, e que as operações em tal campo numérico nem sempre podem ser justificadas a partir de situações fora da matemática. Desse modo, o professor poderá ter outro olhar sobre o conjunto dos números inteiros relativos e compreender muitas das dúvidas apresentadas pelos alunos quando estão aprendendo tal conteúdo.

4. Reflexão sobre as possibilidades de articular o ensino de matemática com as outras áreas do conhecimento.

Apesar de os discursos pedagógico e filosófico atuais apontarem para a interdisciplinaridade e mesmo para a transdisciplinaridade, o ensino, tanto na escola básica quanto em cursos de formação inicial de professores, caracteriza-se pela fragmentação excessiva do conhecimento, o que dificulta a aprendizagem de conceitos matemáticos por parte dos alunos que, muitas vezes, não conseguem perceber por que algumas teorias foram desenvolvidas, qual a relação das mesmas com outras teorias, sejam elas matemáticas ou não, nem quais suas utilidades.

A história da matemática pode levar o professor a uma visão interdisciplinar de tal conhecimento

e instrumentalizá-lo para responder à freqüente questão dos alunos: Para que serve isso? Além do mais, tal história pode colaborar para que o professor analise, com seus alunos, os problemas que acarretaram o desenvolvimento de teorias matemáticas, observando que tais problemas muitas vezes originaram-se em outros campos do saber, ou ainda de necessidades práticas. Por exemplo, o cálculo de probabilidades nasceu, na Idade Moderna, juntamente com as empresas de seguro.

Era necessário que se fizessem seguros das cargas transportadas pelos navios em uma época em que a navegação configurava-se como uma grande e perigosa aventura. Porém, para isso, inventaram-se maneiras de calcular o risco de perda de tais cargas, e foi este um dos caminhos do desenvolvimento dos estudos sobre probabilidade. Nesse mesmo período, a tentativa de simplificar os trabalhos cálculos envolvidos tanto na navegação quanto em situações de empréstimos a juros levou à criação de um sistema de relações entre progressões aritméticas e geométricas que, posteriormente, se transformou no que conhecemos hoje por logaritmo.

5. Análise da diversidade cultural no que se refere à produção do conhecimento

Os conteúdos de ensino atuais, apesar das mudanças que se fazem sentir, são caracterizados pelo cientificismo que faz com que os conhecimentos, tanto da religião quanto de outras formas de tradição não institucionalizadas academicamente, sejam considerados errados ou falsos quando inseridos no contexto escolar. Esses fatos têm dificultado a aprendizagem dos alunos que, muitas vezes, possuem conhecimentos advindos de

sua experiência de vida caracterizados na escola como infundados ou, simplesmente, desconsiderados por parte dos professores no processo de ensino e aprendizagem.

A história da matemática e a da educação matemática, além de levarem ao reconhecimento de que os saberes científicos compõem apenas uma parte entre aqueles que buscam dar explicação aos fenômenos naturais e sociais, ainda mostram que o que consideramos atualmente como conhecimento científico muitas vezes originou-se de questões religiosas, mitológicas ou esteve ligado a elas em diferentes momentos históricos. Assim, podemos citar, como exemplo, as teorias pitagóricas dos números que, do século VI a.C. ao II d.C., estiveram intrinsecamente relacionadas a uma interpretação mítica do universo, que pressupunha, inclusive, uma antiTerra, para com ela compor-se o número de dez corpos celestes, número este considerado perfeito pelos pitagóricos. Outro exemplo que pode ser dado, refere-se ao currículo do colégio La Flèche, onde estudou Descartes no século XVII. Em tal escola, as disciplinas matemáticas incluíam geometria, aritmética, música, geodésia, mecânica, arquitetura e astrologia.

A partir do reconhecimento dos diferentes estatutos que possuem as diferentes formas de conhecimento, o professor pode perceber a necessidade de considerar, em sua prática docente, a diversidade de conhecimentos e crenças que seus alunos trazem de sua realidade extra-escolar, evitando que a aprendizagem se dê apenas como uma sobreposição de conhecimentos que os alunos aceitam devido à autoridade do professor.

6. Reflexão sobre as potenciali-

dades e os limites da utilização didática de atividades e outros recursos que envolvam a história da matemática e da educação matemática

A história da matemática e a da educação matemática podem fornecer ao professor problemas e indicar métodos que objetivem a construção do conhecimento pelo aluno. Por exemplo, como já citamos aqui, a história do conceito de logaritmo explicita suas ligações com os problemas comerciais e de navegação, colocados pelo mercantilismo no século XVII, ao mesmo tempo que revela suas relações com as progressões aritméticas e geométricas e indica outras possibilidades de abordagem pedagógica de tal conteúdo, o qual geralmente apresenta grandes dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos.

Porém, é importante que os professores saibam das dificuldades da utilização pedagógica de tais histórias, como falta de bibliografia específica, dificuldade de acesso a fontes primárias, o parco tempo disponível para o desenvolvimento do conteúdo em sala de aula e para a preparação de atividades e materiais. Mas, apesar de tais dificuldades, a inserção da história da matemática e a da educação matemática, devido às considerações realizadas anteriormente neste texto, possuem, inequivocamente, potencialidades pedagógicas na formação – inicial e continuada – do professor e, assim, tais dificuldades deveriam ser encaradas muito mais como um desafio a ser superado do que como um entrave para a utilização da história da matemática e a da educação matemática no processo de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização didática da história

da matemática e da educação matemática na formação de professores contribui para articular teorias educacionais, uma vez que colabora na reflexão sobre aspectos curriculares e metodológicos presentes no ensino atual de matemática. Além disso, colabora no aprofundamento de conceitos e procedimentos matemáticos, pois impõe um outro/novo olhar sobre tais conceitos e procedimentos, olhar este necessário para a compreensão da matemática dos antigos.

A história da matemática não deve fazer parte das aulas apenas como coadjuvante, por meio da narração de fatos isolados, mas deve sugerir caminhos para a problematização em forma de atividades que visem à construção de conceitos por parte dos alunos. É importante que os professores tenham a oportunidade de elaborar atividades com esta história e de utilizá-las em suas aulas, pois, nesse processo que pressupõe a articulação entre pesquisa e ensino, teoria e prática, os docentes se percebem como produtores de novos conhecimentos e a história da matemática assume plenamente seu potencial de formação.

Referências Bibliográficas

- BRITO, A. J. e MIORIM, M. A. A história na formação de professores de matemática: reflexões sobre uma experiência. In SILVA, C. M. S. (org) **Anais do III Seminário Nacional de História da Matemática**. Vitória: Ed. UFES, 1999.
- BRITO, A. J. **Geometrias não-euclidianas: um estudo histórico pedagógico**. Dissertação de mestrado (Educação). FE. UNICAMP, 1995.
- FERREIRA, A. C. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática in FIORENTINI, D. (org) **Formação de professores de matemática**. Campinas: Mercado das Letras, 2003.
- GLAESER, G. Epistemologia dos números inteiros. **Boletim GEPEM**. N. 17. RJ: GEPEM, 1985. p. 29 a 124.
- GERALDI, C. M. G. e FIORENTINI, D. (org) **Cartografias do trabalho docente**. Campinas: Mercado das Letras, 2001.
- JONES, P. **The history of mathematics as a teaching tool. Historical topics for mathematics classroom**. Washington: NCTM, 1969.
- KLINE, M. **O fracasso da matemática moderna**. S Paulo: IBRASA, 1976.
- MIGUEL, A. e BRITO, A. J. A história da matemática na formação do professor de matemática **Caderno CEDES**. N. 40. Campinas: Papyrus, 1996. p. 47 a 61.
- MIGUEL, A. **Três estudos sobre história e educação matemática**. Tese de doutorado (Educação). FE. UNICAMP, 1993.
- TARDIF, M. et al. **Formação dos professores e contextos sociais**. Lisboa: Rés Ed., s/d.
- SCHUBRING, G. History of mathematics for trainee teachers in FAUVEL, J. e VAN MAANEN, J. (ed). **History in mathematics education**. London: Kluwer Academic Publishers, 2000.



SOCIEDADE BRASILEIRA
DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

VISITE REGULARMENTE

NOSSA PÁGINA

www.sbem.com.br