

A história nos planos de ensino de futuros professores de matemática

Arlete de Jesus Brito*

Keila Elaine Silva dos Santos**

Moara Regina Grandi Teixeira***

Resumo

O presente artigo visa identificar como os futuros professores (alunos da disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado II, do curso de Licenciatura em Matemática da UNESP, campus Rio Claro) vêm discutindo e se apropriando do uso da história para o ensino da matemática. Para tanto, classificamos, segundo categorias propostas por Miguel (1993), as aulas que tais futuros docentes prepararam utilizando a História como recurso didático. Os alunos do curso de Licenciatura observaram, não somente os potenciais da integração pedagógica da história no ensino de matemática, mas também as limitações de tal utilização.

Palavras-chave: História; Educação Matemática; Formação de Professores.

History in future mathematical teacher's teaching

Abstract

This paper want identify how future teachers (students of Prática de Ensino e Estágio Supervisionado II, of Mathematical Graduation, UNESP, campus Rio Claro) understand and use the history of mathematics in their teaching. They elaborated mathematical class using history and we classified these classes into Miguel's categories. These students concluded both, the potential of that use and its limitations.

Keywords: History; Mathematical Education; Teacher Formation.

A discussão acerca da inserção da história no processo de ensino aprendizagem e sobre sua importância na formação de professores remonta ao início do século XX. Segundo SHUBRING (2000), o International Mathematical Congress, ocorrido em Heidelberg, em 1904, destacou o mérito daquela inserção ao afirmar que

Considering that the history of mathematics nowadays constitutes a discipline of undeniable importance, that its benefit – from the directly mathematical viewpoint as well as from the pedagogical one – becomes ever more evident, that it is, therefore, indispensable accord it the proper position within public instruction. (IMC, 1904, p. 51 apud SCHUBRING, 2000, p. 91).

Em julho de 2008, ocorreu na Cidade do México, o encontro História e Educação Matemática (HPM), encontro satélite do Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME). Das oitenta e oito apresentações orais expostas no HPM, vinte e duas, ou seja, um quarto delas versavam sobre a in-

tegração da história no processo de ensino-aprendizagem de matemática e na formação de professores. Apesar de, no HPM, observarmos um percentual considerável de trabalhos que analisavam a inserção da história no ensino da matemática, não podemos concluir que o número de professores que consegue realizar aquela integração, em diferentes países, seja tão expressivo. Por exemplo, SMESTAD (2008) relata que a Noruega implantou, em 1997, um novo currículo para as escolas primárias e secundárias, no qual a história da matemática ocupa um lugar proeminente. Porém, os novos livros textos elaborados após 1997, naquele país, trazem apenas notas biográficas, raramente referem-se ao desenvolvimento de conceitos, apresentam dados históricos errôneos e não utilizam a história da matemática para estimular os alunos a se indagar sobre o conhecimento matemático. Além disto, seu estudo indica que, na formação de professores, se insere pouca história da matemática. Tais fatores se tornam empecilhos para que ocorra a utilização pedagógica da história proposta no currículo nacional (SMESTAD, 2008).

Podemos traçar um paralelo entre o observado por Smestad e o que vem ocorrendo no Brasil, pois apesar das orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) para a integração da história no

*Endereço eletrônico: arlete@rc.unesp.br

**Endereço eletrônico: keilaelaine@yahoo.com.br

***Endereço eletrônico: moarateixeira@gmail.com

ensino de matemática, os livros didáticos, em geral, apresentam apenas informações episódicas daquela, informações essas que não contribuem para uma aprendizagem significativa de conceitos matemáticos. Assim, por exemplo, Beltrami, Gregorutti e Biachini (2009), ao analisarem a inserção da história da matemática em capítulos sobre equações de segundo grau de dois livros didáticos distribuídos, em São Paulo, pelo Plano Nacional do Livro Didático, concluem que

No que diz respeito à utilização da História da Matemática como recurso didático, as referências e evidências, são apresentados trechos de textos e pequenas notas no decorrer do capítulo. Apesar de proporcionarem estas pequenas referências sobre os métodos das civilizações antigas, não oferecem e nem mesmo sugerem a pesquisa dos métodos já utilizados para a resolução das equações do 2º grau. Desta forma, das apresentações realizadas dos métodos de resolução, apenas Bhaskara é contemplada nos livros didáticos analisados. Portanto, percebemos que apesar dos livros mencionarem a História da Matemática como instrumento auxiliar para o aluno, as referências utilizadas não contemplam este objetivo de proporcionar ao aluno compreender, adequadamente o desenvolvimento dos conceitos matemáticos ao longo da evolução da humanidade, pois as leituras sugeridas e os textos apresentados representam apenas recortes informativos (BELTRAMI, GREGORUTTI e BIANCHINI, 2009, p. 12).

A grande proporção de artigos sobre a inserção da história no ensino de matemática observada no HPM e apontada anteriormente por nós, não se repetiu no VIII Seminário Nacional de História da Matemática que ocorreu em Belém (2009), pois das setenta e duas comunicações apresentadas, apenas oito versavam sobre aquela inserção, apesar de várias outras afirmarem sua importância. Dessas oito, quatro expunham pesquisas realizadas sobre a integração da história na formação de professores de matemática.

Conforme já afirmamos em outro artigo (BRITO, 2007), o debate sobre a necessidade da inserção da história da matemática na formação de professores também não é recente, pois vem ocorrendo desde a década de 1920 (cf. JONES 1969) e na década de sessenta do século XX, havia reco-

mendações para a inclusão de história da matemática em programas de formação de professores, em vários países. No ano de 2000, vários países, como por exemplo, Grécia, Reino Unido, Moçambique, Marrocos, França, e Brasil, incluíam a história da matemática na formação de seus professores (cf. FAUVEL e MAANES, 2000).

No Brasil, antes de 2000, havia universidades, em cuja grade curricular da Licenciatura em Matemática constavam a história da matemática e a da educação matemática, porém, normalmente, em forma de disciplinas isoladas. Dentre tais universidades podemos citar a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), a Universidade de São Paulo (USP) e a Universidade Estadual Paulista (UNESP). A partir do ano de 2001, tais inserções deixaram de ser resultado de iniciativas de alguns professores e de algumas universidades e passaram a constar nas Diretrizes Curriculares para Formação dos Professores da Escola Básica. Segundo tal documento, na formação de professores

É preciso indicar com clareza para o aluno qual a relação entre o que está aprendendo na licenciatura e o currículo que ensinará no segundo segmento do ensino fundamental e no ensino médio. Neste segundo caso, é preciso identificar, entre outros aspectos, obstáculos epistemológicos, obstáculos didáticos, relação desses conteúdos com o mundo real, sua aplicação em outras disciplinas, sua inserção histórica. Esses dois níveis de apropriação do conteúdo devem estar presentes na formação do professor. (BRASIL, 2001, p. 21).

Em trabalhos anteriores, apontamos as potencialidades da história da matemática e a da educação matemática na formação de professores (cf. BRITO, 2007; BRITO e MIORIM, 1999; MIGUEL e BRITO, 1996; BRITO, 1995). Assim, como professora da disciplina de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado II, do curso de Licenciatura em Matemática da UNESP, campus Rio Claro, percebemos a necessidade de discutir, com os futuros professores, os potenciais e os limites da integração da história da matemática e da educação matemática na sala de aula da escola básica. Para tanto, um dos trabalhos desenvolvidos por nós, em tal disciplina, inicia-se com grupos de licenciandos resolvendo atividade que problematiza, a partir da história, conceitos matemáticos. A seguir, realizamos a leitura e discussão

de textos sobre a inserção da história da matemática no ensino. Após tais estudos, solicitamos aos alunos que elaborem, em duplas, um plano de ensino que integre a história no ensino de matemática. Nele, devem constar série em que será aplicado o plano, objetivos a serem atingidos, temas abordados, atividades a serem desenvolvidas, materiais didáticos necessários a tais atividades, forma de avaliação e a previsão do tempo necessário ao desenvolvimento das atividades. Cada plano é apresentado para toda a classe, discutido, reformulado e aplicado em situação de estágio. Após a aplicação, os alunos realizam, coletivamente, uma avaliação da mesma.

Nestes três anos que realizamos tal trabalho, observamos que os alunos entendem aquela integração por diferentes caminhos. Miguel (1993), em sua tese de doutorado, apontou que historiadores e educadores matemáticos também se referem, de diferentes formas, ao uso pedagógico da história no ensino de matemática. Segundo ele, nos textos de diferentes autores a história pode ocupar diversos papéis, dentre os quais apontaremos:

1) **De fonte de métodos adequados de ensino de matemática:** propõe-se que por meio da história, seja possível escolhermos métodos adequados e interessantes para a abordagem de conteúdos matemáticos.

2) **De instrumento de conscientização epistemológica:** defende-se que a história deva atuar como um guia e ter um papel pedagógico conscientizador. O educador faria com que os alunos passassem pelas dificuldades que passaram seus ancestrais, mais rapidamente, porém sem omitir etapas de modo a despertar a consciência do aprendiz para necessidade de submissão a padrões atualizados de rigor. Miguel chama a atenção que, nesta maneira de entender a inserção da história, está presente princípio genético já bastante criticado por educadores (cf. MIGUEL, 1993)

3) **Unificador e ético-axiológico:** defende-se uma abordagem intuitiva da matemática em contraposição à abordagem dedutiva. A história seria capaz de mostrar o processo transformacional pelo qual passou os conceitos menos intuitivos da matemática. Este modo de inserção pedagógica da história advogava ainda que a história teria uma função desmistificadora metodológica da didática da matemática, pois a forma lógica – pretensa-

mente harmoniosa e linear como esta disciplina é geralmente vista nos cursos regulares de matemática - não condiz como a forma que o conteúdo foi historicamente produzido.

4) **De fonte de motivação:** autores que advogam a favor de se utilizar a história como motivação, acreditam que conhecer a história dos processos matemáticos que estão sendo apreendidos, desperta no aluno o interesse pelo conteúdo, e a utilização de problemas históricos seria um mecanismo de motivação para o aluno entender o conteúdo, contudo esses problemas deveriam trazer pelo menos alguns das características seguintes:

- a) Possibilidade para esclarecer e reforçar conceitos que estão sendo ensinados;
- b) Atuar como veículo de informação cultural e sociológica;
- c) Refletir as preocupações práticas e teóricas das diferentes culturas em diferentes momentos históricos;
- d) Constituir meios que possam avaliar e medir a habilidade matemática dos nossos antepassados;
- e) Mostrar a existência de uma analogia ou continuidade entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente.

Miguel critica tal modo de entender a história no ensino, pois segundo este autor, ele pressupõe que o ensino da história seria auto-motivador, além de desconsiderar que a motivação é algo que não se impõe a partir de situações externas às pessoas. Segundo Miguel,

O aspecto motivador de um problema não reside no fato de ser ele 'histórico' ou até mesmo no fato de ser 'problema', mas no modo como esse desafio é percebido pelo aprendiz, no tipo de relações que se estabelecem entre esse desafio e os valores, interesses e aptidões socialmente construídos por ele, etc.(MIGUEL, 1997, P. 82)

5) **De guia para a discussão filosófica sobre o conhecimento matemático:** a história poderia mostrar qual epistemologia que unificaria um método de ensino e uma matemática de natureza mais profunda. Mas para que se consiga perceber qual epistemologia se adequaria a essa função, seria necessário assumir a existência de várias matemáticas e também

a da dialética do social e do empírico.

6) De instrumento de explicação dos porquês e como fonte de objetivos de ensino: a história poderia ser utilizada como instrumento de explicação dos porquês e como fonte de objetivos de ensino. Estes porquês são divididos em cronológicos, lógicos e pedagógicos. Os porquês lógicos são aqueles cujas explicações baseiam-se na decorrência lógica de preposições previamente aceitas, ou que tenham natureza axiomática. Os cronológicos ao contrário são aqueles cujas explicações não se caracterizam por uma necessidade lógica. Já os pedagógicos são aqueles que se justificam mais por razões de ordens pedagógicas do que históricas ou lógicas. Neste modo de entender a integração da história no ensino de matemática, aquela não só pode como deve ser o fio condutor que amarraria as explicações que poderiam ser dadas aos porquês pertencentes tanto às categorias lógica, pedagógica e cronológica.

7) De formalização de conceitos: Outra opção para o uso pedagógico da história da matemática seria a de instrumento na formalização de conceitos. O desenvolvimento histórico forneceria diferentes formalizações de um mesmo conceito e essas formalizações serviriam como objeto de ensino e aprendizagem. Entende-se, aqui, por formalizar, o processo de traçar caminhos pra se chegar a um determinado fim.

8) De instrumento de resgate cultural: a história serviria para a superação do bloqueio ocasionado pelas formas matemáticas impostas pela cultura colonizadora aos colonizados, e isto ocorreria a partir do resgate da confiança cultural por parte destes últimos. O processo de transmissão da obra histórica salvaria a memória dos processos originais de produção do saber matemático desaparecido ou soterrado pelos métodos e teorias da matemática denominada de ocidental.

A partir de tais categorias levantadas por Miguel, vamos relatar, a seguir, os diferentes modos de inserção da história encontrados nos planos de ensino elaborados pelos alunos de Prática de Ensino e Estágio Supervisionado II, no ano de 2008, do curso de Licenciatura em Matemática da UNESP. Apresentaremos também a análise que tais alunos realizaram sobre a possibilidade de tal inserção, após a aplicação dos planos em situação de estágio.

Entre os dezenove alunos que elaboraram planos de ensino¹ acreditamos que o uso de história tenha aparecido com a seguinte frequência: dois alunos utilizaram a história como fonte de métodos adequados; dois como instrumento de explicação dos porquês simultaneamente à formalização de conceitos; quinze, prioritariamente, como fonte de motivação. Destes últimos, a maioria utilizou a história também com outra finalidade, como veremos a seguir.

Os alunos que utilizaram a história como fonte de métodos abordaram temas relacionados à trigonometria e buscaram primeiramente estabelecer comparações entre diferentes métodos dos Gregos e dos Babilônicos para medir ângulos. Em seguida, ao lidar com as proporções entre as medidas dos lados de um triângulo retângulo, estabeleceram comparações entre o Teorema de Pitágoras e o de Tales de Mileto, de modo a analisar em que situações ocorre e em quais não existe a proporcionalidade. Por último tentaram expor algumas relações entre modos de se tentar calcular o π e o problema da “Quadratura do círculo” e relataram algumas contribuições feitas por Arquimedes a este problema.

Já os alunos que utilizaram a história como fonte de motivação trabalharam com os seguintes temas: sistema de numeração, área, matrizes e determinantes, equação do segundo grau e produtos notáveis.

Os alunos que abordaram o tema sistemas de numeração tinham como um de seus objetivos principais expor os sistemas de numeração dos romanos, dos gregos, dos egípcios entre outros, visando esclarecer conceitos tais como valor posicional, formas de representação de quantidades, necessidade do zero. Assim, a fonte de motivação, proviria da utilização da história como possibilidade para esclarecer e reforçar conceitos que estão sendo ensinados.

A história das áreas e a história do cálculo de impostos, foram abordadas em planos de ensino em que as atividades propostas tinham como objetivo principal apresentar a história de como surgiram tais temas. Devido a isso, acreditamos que os alunos tenham tentado utilizar a história também como um veículo de informação cultural e sociológica.

O plano relativo ao ensino de equações e produtos notáveis, além de considerar a história como fonte de motivação, a utiliza também como instrumento de explicação dos porquês e de conscientização epistemológica. A atividade foi estruturada de

Conclusão

modo que o aluno pudesse participar de uma viagem com três paradas, em cada qual, era levado a conhecer um pouco da história do Egito, da Mesopotâmia e da Grécia, além dos modos de resolução de equação do primeiro e segundo grau utilizados por estes diferentes povos, bem como o método de Descartes, comparando-os com nossos métodos atuais².

Uma destas comparações foi estabelecida pelos futuros professores na primeira parada da viagem, compara-se o “AHA” (valor desconhecido de uma quantidade) dos Egípcios e o que conhecemos hoje por incógnita. Após apresentar o que são os papiros, os escribas e comentar sobre alguns problemas relacionados ao “AHA”, o futuro professor relata que os alunos ao trabalharem com atividades que abordavam as equações do primeiro grau, fizeram muitas perguntas referentes aos falsos valores que poderiam ser atribuídos ao “AHA”, enfim, procuravam encontrar o valor da incógnita.

No tema matrizes e determinantes, a história foi utilizada para abordar a origem de tais conceitos e, partindo daí, analisar os métodos de resolução de determinantes. Para tanto, tal plano fornece informações históricas e sociais bem como reforça conceitos que estão sendo ensinados.

Dos trabalhos analisados, um único contempla as categorias “formalização de conceitos” e “utilizações de porquês”. Este trabalho aborda o “sistema de numeração decimal”. Os licenciandos propuseram a análise dos sistemas de numeração romano, grego, egípcio, entre outros, com auxílio de tabelas que realçavam as diferentes formas de produzir significado a um símbolo, instigando os alunos a criar e explicar seu próprio sistema de numeração. Num primeiro momento, alguns desses alunos mostraram dificuldades em explicar o desenvolvimento do sistema de numeração criado, ou seja, não conseguiram traçar de forma clara os caminhos percorridos para a elaboração do sistema numérico. Após alguns encontros, por meio de um exercício contínuo de responder a questionamentos, os alunos conseguiram explicitar, de forma mais clara, seu processo de construção de um sistema próprio de numeração e, ao analisar os cuidados e características específicas desse processo, apresentaram uma melhor compreensão acerca de outros sistemas, já formalizados. Assim, compreender a estrutura interna de um sistema específico, a partir da busca por uma lógica de formação parece ter facilitado a compreensão e generalização de características e estruturas de outros sistemas.

A elaboração das atividades levou os futuros professores a desenvolver estratégias de estudo da história da matemática e de seu ensino, e a buscar modos de integrá-la ao processo pedagógico. Na elaboração do plano, procederam à leitura de livros paradidáticos, leitura de livros de história da matemática, leitura de propostas curriculares, resolução de métodos e algoritmos desconhecidos até então por tais licenciandos, busca pela explicação dos porquês de tais métodos e algoritmos, elaboração de problemas que envolviam tal história.

Após a aplicação das atividades, os futuros professores apontaram que a história da matemática pode ser integrada no ensino e que tal integração colabora na explicação dos porquês e para quê de certos conteúdos que fazem parte do currículo, mas, acima de tudo, é uma fonte de motivação. É necessário ressaltar que, durante as aulas, eu havia criticado a concepção da história como fonte de motivação. A escolha deste modo de entender a utilização pedagógica da história nas aulas de matemática, pela maioria dos alunos, pode indicar o pouco poder do discurso de uma professora frente a um discurso bastante difundido sobre tal utilização.

Ainda segundo os licenciandos, este recurso metodológico não seria conveniente para o ensino de qualquer tema matemático, isto devido, principalmente, à falta de conhecimento de história da matemática, por parte destes futuros docentes, à dificuldade ao acesso à fontes históricas e a pouca existência de atividades já prontas que possam ser utilizadas no ensino, além do tempo escasso que o professor possui para preparação de aulas e para o desenvolvimento dos temas curriculares.

Neste sentido, este nosso estudo se aproxima das conclusões de Gonulates (2008), que após pesquisa desenvolvida na Turquia, apontou que seus alunos/professores afirmaram que a história seria muito mais um fator motivacional do que uma proposta de análise conceitual. Além disto, os participantes desta pesquisa indicaram também a falta de tempo como limite à integração da história no processo de ensino da matemática.

Notas

¹ OS PLANOS FORAM ELABORADOS EM DUPLAS DE ALUNOS.

² TAL PLANO FOI INSPIRADO NA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE GUTIERRE (2003)

Referências

- BELTRAMI, J. T.; GREGORUTTI, J. L. e BIANCHINI, B. L. A noção de equação de segundo grau nos livros didáticos: uma análise da utilização da história da matemática como recurso didático. *Anais do VIII Seminário Nacional de História da Matemática*. SBHMat: Belém, 2009, p. 1 a 12.
- BRASIL, Ministério da Educação, CNE/CP. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Brasília, 2001.
- BRITO, A. J. A história da matemática e a da educação matemática na formação de professores. *Educação Matemática em Revista* (São Paulo). , v.22, 2007. p.11 – 15.
- 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. FE. UNICAMP. 1995.
- FAUVES, J. E MANEN, J. *History in mathematics education*. London: Kluwer Academic Publisher, 2000.
- GONULATES, F. ‘Prospective teachers’ views on the integration of history of mathematics in mathematics courses”. *Anais do HPM 2008*. México City: HPM, 2008. p. 1 a 10.
- GUTIERRE, L. S. *Inter-Relações entre a história da matemática, a matemática e sua aprendizagem*. Dissertação (mestrado). Natal: UFRN, 2003. 261p.
- MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. *Revista Zetetiké*. Vol. 5 (8), jul/dez de 1997. p. 73 a 105.
- MIGUEL, A. *Três Estudos Sobre história*. Campinas: Unicamp, tese de doutorado, 1993.
- MIGUEL, A. e BRITO, A. J. A história da matemática na formação do professor de matemática. *Caderno CEDES*. N. 40. Campinas: Papirus, 1996. p. 47 a 61.
- SMESTAD, B. Teachers’s conceptions of history of mathematics. *Anais do HPM 2008*. México City: HPM, 2008.

*Recebido em julho de 2009
Aprovado em agosto de 2009*

Sobre as autoras:

Arlete de Jesus Brito é Doutora em Educação pela Unicamp e Professora da Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho -UNESP, campus de Rio Claro.

Keila Elaine Silva dos Santos é Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Unesp-Rio Claro.

Moara Regina Grandi Teixeira é Mestranda do Programa de Pós Graduação em Educação Matemática da Unesp-Rio Claro.