

## CONCEPCIONES DE LOS PROFESORES DE MATEMÁTICAS SOBRE EL USO DE LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Marger da Conceição Ventura Viana, Célia Maria da Silva  
Universidade Federal de Ouro Preto  
margerv@terra.com.br  
Campo de investigación: Historia

Brasil

Nivel: Superior

**Resumen.** *El objetivo de esta investigación ha sido conocer las concepciones de los profesores sobre el uso de la Historia de las Matemáticas (HM) en el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA) de Matemáticas. Mas a HM pode contribuir, de hecho, para el éxito del proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas? Para ello, se ha hecho una revisión de la literatura sobre el uso de la HM como instrumento auxiliar al PEA y elaborado un cuestionario que fue aplicado a profesores de Matemáticas de Enseñanza Fundamental y Media de escuelas de las redes municipal y estatal de enseñanza de Ouro Preto, MG, Brasil, para recoger datos. Las preguntas se basaron en argumentos favorables al uso de la HM, encontrados en la literatura. Los datos fueron organizados y analizados cualitativa y cuantitativamente, según la naturaleza de cada pregunta. Se concluyó que la mayoría de los profesores busca elementos de la HM para utilizarlos en el PEA, principalmente como motivación, a ejemplo de mostrar como surgieron ciertos contenidos, muchas veces como curiosidad*

**Palabras clave:** historia de las matemáticas, proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas, concepciones de los profesores sobre el uso de la historia de las matemáticas

### Introdução

Na escola é freqüente ouvir alunos questionarem a utilidade de estudar certos conteúdos. Acredita-se, porém, que a abordagem histórica pode levá-los à compreensão da necessidade e do surgimento de tais conteúdos. Nobre (1996) sugere partir do desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos: “Ao invés de se ensinar a praticidade dos conteúdos escolares, investe-se na fundamentação deles. Em vez de se ensinar o para quê, se ensina o porquê das coisas” ( p. 31).

Esta pesquisa partiu do pressuposto de que a Educação Básica forma o alicerce do conhecimento que se adquire na vida acadêmica. Além disso, considera que a Educação Matemática procura encontrar instrumentos metodológicos.

Nesse sentido, Baroni e Nobre (1999) destacam que o movimento da Educação Matemática incorpora, de tempos em tempos, componentes que visam a fornecer instrumentos que podem ser utilizados pelo professor de Matemática. Entre estes a Resolução de Problemas, a Modelagem

1423

Matemática, a Etnomatemática e a Informática. Mas esta pesquisa inclui entre eles a HM, que nos últimos tempos, vem ganhando destaque.

Por outro lado, Baroni e Nobre (1999) afirmam que a HM (assim como a Análise, a Álgebra, a Topologia, etc.) constitui uma área do conhecimento matemático, um campo de investigação científica. Portanto consideramos uma ingenuidade considerá-la apenas um instrumento metodológico. A proposta que se fez foi investigar acerca do uso da HM como fornecedora de elementos necessários para a construção de caminhos lógicos com vistas à construção de conceitos que se deseja ensinar, proporcionando aos alunos uma visão do significado e da totalidade da matéria. Mas a HM pode contribuir, de fato, para o êxito do processo de ensino-aprendizagem da Matemática?

Considerando os aspectos citados, esta pesquisa se justifica.

### **A pesquisa**

A pesquisa teve início com uma revisão da literatura sobre a HM como instrumento auxiliar ao PEA da Matemática e, a partir daí, foram determinados o problema, objeto e objetivo de estudo.

Embora o uso da HM seja indicado pelos PCNs e apontado por vários pesquisadores como auxiliar ao PEA, será que isso tem chegado aos professores? O que eles pensam sobre o assunto? Têm seguido a recomendação? Como fazem? Quais resultados têm obtido?

Neste contexto, pretendeu-se dar resposta a tais questões. Foi, então, elaborado o problema: Quais são as concepções de professores de Matemática do Ensino Fundamental (séries finais) e do Ensino Médio sobre o uso da HM no PEA da Matemática?

Portanto o objetivo foi conhecer concepções de professores sobre a utilização da HM no PEA da Matemática e o objeto de estudo foram concepções de professores de Matemática sobre o uso da HM no processo de ensino-aprendizagem.

Como instrumento para coletar os dados necessários à investigação, foi elaborado um questionário (SILVA, 1999, p.55), com perguntas baseadas nos argumentos favoráveis à utilização da HM analisados por Miguel (1997). E a opção pelo questionário deveu-se à possibilidade de

rapidez no retorno das respostas e à maior facilidade para contatar professores, visto que eles dispõem de pouco tempo para atendimento a pessoas externas à escola.

Foi definida a população-alvo da pesquisa: professores de Matemática do Ensino Fundamental (séries finais) e do Médio de escolas da rede municipal e estadual da cidade de Ouro Preto - MG, para que o estudo contemplasse a Educação Básica.

Realizada a validação do instrumento, foram contatadas escolas e professores por meio de uma carta-convite. Os questionários foram entregues diretamente aos professores, assim que a pesquisa foi autorizada pela direção das escolas.

### **A HM no processo de ensino-aprendizagem: algumas leituras**

Segundo Milies (2003), a HM pode ser um instrumento eficaz para o PEA da Matemática, ao permitir entender por que o conceito foi introduzido nesta ciência e por que isso ocorreu em determinado momento histórico. Permite também estabelecer conexões da História com a Filosofia, com a Geografia e várias outras manifestações da cultura. O conhecimento da HM possibilita perceber que as teorias que hoje aparecem acabadas e elegantes resultaram de desafios que os matemáticos enfrentaram e que foram desenvolvidas com grande esforço, quase sempre, numa ordem bem diferente daquela em que são apresentadas após o processo de formalização. Isso é confirmado por Nobre (1996), ao constatar que muitos conhecimentos matemáticos são transmitidos como se fossem obtidos de forma natural e apresentados como desprovidos de erros e dificuldades. Nesse sentido, o autor, destaca a necessidade de o professor observar que a forma acabada na qual hoje se encontra o conceito matemático esconde modificações sofridas ao longo de sua história e que isso deve ser levado em conta na elaboração de atividades para aprendizagem, já que a forma como um assunto é tratado influencia a sua compreensão. A essência da proposta deve estar na “busca das contradições da ciência para que surjam outras contradições” (NOBRE, 1996, p.31). É uma proposta que proporciona ao aluno e ao professor, a oportunidade de levantar questões sobre temas que, muitas vezes, aparecem como inquestionáveis e intocáveis.

Uma forma de participação da HM no ensino de Matemática, manifestada na proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 1998), diz respeito ao uso de problemas históricos, por

considerar que os conceitos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas: “A própria HM mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática” (PCNs, 1998, p. 40).

Para os PCNs, conceitos abordados em conexão com sua História constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A HM é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural, o que se pode confirmar:

[...] “verificar o alto nível de abstração matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas. Desse modo, será possível entender as razões que levam alguns povos a respeitar e conviver com práticas antigas de calcular, como o uso do ábaco, ao lado dos computadores de última geração” (PCNs, 1998, p.43).

Para D’Ambrosio (1999), em Matemática é impossível discutir práticas educativas que se fundam na cultura, em estilos de aprendizagem e nas tradições sem recorrer à História, que compreende o registro desses fundamentos: “Desvincular a Matemática das outras atividades humanas é um dos maiores erros que se pratica particularmente na Educação Matemática” (p. 97). Propõe ele que se recupere a presença de idéias matemáticas em todas as ações humanas. Para isso, em afinidade com o pensamento de Paulo Freire, argumenta ser necessário recorrer à História no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Para o próprio D’Ambrosio, a HM também ajuda a definir o que se entende por Matemática. Isso porque é necessário entender e destacar as origens da Matemática nas culturas da Antigüidade Mediterrânea e seu desenvolvimento na Idade Média, criando estilo próprio e incorporando-se ao sistema escolar das diversas nações colonizadas a partir do século XVI. Ensinar a Matemática recorrendo à sua história é tratá-la como uma manifestação cultural. Dessa forma, a HM e sua interpretação podem ser vistas como imprescindíveis à Educação Matemática.

Struik (1985), assim como D’Ambrosio, considera que a HM ajuda a entender a herança cultural, aumenta o interesse dos alunos pela matéria, possibilita a compreensão das tendências em Educação Matemática podendo servir tanto ao ensino quanto à pesquisa.

Mendes (2003) considera que a HM deva ser utilizada na elaboração e realização de atividades voltadas à construção das noções básicas de conceitos matemáticos, fazendo com que os alunos percebam o caráter investigatório presente na geração, organização e disseminação desses conceitos ao longo do seu desenvolvimento histórico. Segundo esse autor, o aluno deve participar da construção do conhecimento escolar de forma ativa e crítica, sendo uma das exigências a relação com a necessidade histórica e a social que sustentaram o surgimento e o desenvolvimento dos conceitos matemáticos. Para Miguel (1997), deve ser feita uma reconstituição não apenas dos resultados matemáticos, mas principalmente dos contextos epistemológico, psicológico, sociopolítico, e cultural. Sendo assim, os alunos observariam onde e como esses resultados foram produzidos, contribuindo para a explicitação das relações que a Matemática consegue estabelecer com a sociedade em geral, com as diversas atividades teóricas específicas e com as práticas produtivas. Mendes (2003) sugere dois caminhos a ser seguidos.

No primeiro é necessário que a atividade seja revestida também pela pesquisa. “Isso significa ser necessário ao professor levantar na HM, problemas que necessitem respostas, visando assim torná-los como ponto de partida das atividades pedagógicas a serem desenvolvidas em sala de aula” (p.229). Os resultados obtidos podem contribuir para a organização sistemática do conhecimento matemático objetivado pelo conteúdo programático. Mendes entende que a investigação possa contribuir para que os alunos percebam os “porquês” matemáticos, também recomendados por Nobre (1996). Contudo, para Mendes, este caminho é mais viável em instituições de ensino superior, principalmente nos cursos de Licenciatura em Matemática.

O segundo caminho “diz respeito à utilização das informações históricas presentes nos livros de HM ou similares e, a partir de tais informações, elaborar atividades de ensino visando com isso fomentar a construção de noções matemáticas pelo aluno” (MENDES, 2001, p.230). Assim, de acordo com Mendes, as atividades históricas podem conduzir os alunos a um processo dinâmico da construção do conhecimento matemático.

A utilização da HM no PEA é tratada por Miguel (1997), ao apresentar e analisar argumentos reforçadores e questionadores de há potencialidades pedagógicas. Entre os que reforçam estão estes: a HM é fonte de motivação, de objetivos, de métodos, de seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos; é instrumento de desmistificação e desalienação do ensino, de formalização de conceitos, de promoção do pensamento independente e crítico, como

unificador dos vários campos da matemática, de promotor de atitudes e valores, de conscientização epistemológica, promotor de aprendizagem significativa e de resgate da identidade cultural.

Miguel (1997) apresenta pontos que justificam individualmente cada um desses argumentos. Explica, ao mesmo tempo, que tomados isoladamente, apresentam-se frágeis para a defesa da inclusão da HM no ensino. Portanto, paralelamente aos doze argumentos reforçadores, Miguel apresenta quatro argumentos questionadores muito fortes: ausência de literatura adequada, a natureza imprópria da literatura disponível, o fator complicador que pode representar o elemento histórico e a ausência na criança do sentido do progresso histórico.

Miguel (1997) faz menção a duas posições extremadas, que tentam convencer de que no uso da HM “tudo pode ou nada pode”. Há possibilidade, entretanto, de uma posição intermediária em que a HM só pode surtir efeitos desejados se for compatível com os fins pedagógicos e articulados com as demais variáveis que intervêm no processo de planejamento didático.

Também segundo Miguel (1997), a Matemática colocada nos currículos oficiais e nos manuais didáticos apresenta os conteúdos como reprodução de resultados sem contextualização. E para que o uso da HM se torne pedagogicamente útil, é necessário que ela seja escrita sob o ponto de vista do educador matemático. Enfim, a utilização dos recursos da HM tem de ser feita de forma “pedagogicamente orientada, isto é, uma história viva, humana, esclarecedora e dinâmica [...] poderia constituir-se em ponto de referência para a prática pedagógica problematizadora em Matemática” (p. 103).

Portanto, ao abordar a HM em sala de aula, o professor deve revelar a Matemática como uma criação humana, levando os alunos a encará-la como fruto da necessidade do homem. Sendo assim, o conteúdo vinculado à História pode despertar interesse nos alunos.

### **Análise e Resultados**

Dos 41 questionários distribuídos, 58,5% retornaram. Os 41,5% que não responderam, podem indicar desinteresse em colaborar, em utilizar a HM ou até mesmo falha do próprio instrumento. De fato, a questão 4 recebeu críticas de alguns professores, alegando ser extensa, difícil e

trabalhosa, o que pode indicar falta de leituras sobre essa tendência do ensino da Matemática. Contudo se acredita que tal questão cumpriu o papel de estimular respostas.

Segundo os pesquisados, a utilização da HM no PEA da Matemática faz com que as aulas transcorram de maneira mais tranqüila, permitindo mais compreensão do conteúdo que está sendo estudado. Acreditam na importância do tema, que pode trazer contribuições para o PEA da Matemática. A maioria deles, 75%, diz buscar elementos da HM para ser utilizados em sala de aula, até mesmo os 33,3% que afirmaram não ter cursado a disciplina específica HM em seu curso de formação inicial.

Ainda segundo os professores, com o conhecimento histórico pode-se explicar para os alunos o trabalho que foi despendido trabalho no estudo de muitos tópicos. E também que tudo foi construído a partir da realidade das pessoas. Com isso, a partir do momento que se conhece a HM, as aulas ficam mais interessantes e com aprendizado de qualidade. Por isso busca motivação para o PEA da Matemática na própria História, que pode ser utilizada para ilustração de fatos, análise de erros dos alunos, elaboração de atividades, etc. Dos pesquisados, 25% afirmaram utilizar a HM na introdução de conteúdos, 29,2% para mostrar como surgiram, 12,5% como curiosidade e 33,3% de outras maneiras.

Também 50% das respostas indicaram que a HM constitui-se num instrumento unificador dos vários campos da Matemática. No entanto as ações tomadas como exemplo, como a do Professor P<sub>11</sub> [“Digo para eles que sem Matemática não há vida (do amanhecer ao anoitecer) só vivermos em função de quantidades”] parece não poder estabelecer a pretendida unificação. Além desse tipo de utilização ser difícil, talvez a pergunta não estivesse clara o suficiente, para o respondente.

Percebeu-se também que a HM vem sendo empregada por 75% dos professores pesquisados como motivação para iniciar um assunto, geralmente utilizando textos trazidos nos livros didáticos e/ou paradidáticos e na internet. Afirmaram contar histórias de fatos ocorridos ou como ocorreu a construção desta ciência. Mas Baroni e Nobre (1999) consideram que a HM não deve ser usada apenas como elemento motivador ao desenvolvimento do conteúdo: “sua amplitude extrapola o campo da motivação e engloba elementos cujas naturezas estão voltadas a uma interligação entre o conteúdo e sua atividade educacional” (p. 132).

Os respondentes também afirmaram que a abordagem histórica pode justificar o surgimento da Matemática e que com isso os alunos se mostram mais interessados em aprender. Para eles, a HM representa um material de apoio, base imprescindível para lecionar. E também dizem que ajuda muito na conscientização dos alunos de que a Matemática não é uma coisa pronta.

O maior ganho dessa forma de utilizar a HM na Educação Matemática é a possibilidade de discutir-se crenças, emoções e afetos envolvidos na prática em que tal criação ocorreu. Isso pode favorecer uma elaboração mental dos alunos similar à que historicamente ocorreu na abstração dos conceitos matemáticos, gerando aprendizagem rica em significados. Dos pesquisados a metade afirmou acreditar que a HM se constitui num instrumento promotor de aprendizagem significativa e compreensiva da Matemática.

Outro aspecto citado por 54,2% dos professores é a HM como fonte para a seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a ser incorporados nas aulas.

Um pouco citado pelos professores foi a HM como objetivo para o ensino (29,2%), assim como extrair dela métodos pedagogicamente adequados (33,3%).

Observou-se que, em geral, os professores utilizam os argumentos analisados por Miguel (1997), com algumas justificativas apresentados por esse autor. Para Silva (2001), esses argumentos são mesmo muito fortes para o ensino da Matemática.

Ainda há professores que, como ocorreu na pesquisa de Garcia (2005), apesar de achar importante o uso da HM em sala de aula, dizem não saber como utilizá-la, pois têm pouco conhecimento do assunto, mas gostariam de fazê-lo. Nesse contexto, valem as sugestões de Silva (2001): utilizar informações contidas em periódicos, jornais, enciclopédias, dicionários biográficos e alguns endereços na Internet sobre HM.

Recomenda-se que os cursos de formação inicial dêem mais atenção ao tema e que na formação continuada se realizem oficinas oferecendo opções de utilização da HM no PEA da Matemática.

### Referências bibliográficas

Baroni, R. L. S. E Nobre, S. (1999). A Pesquisa em História da Matemática e Suas Relações com a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A.(org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, pp. 129-136.

Brasil, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Introdução*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

D’ambrosio, U. (1999). A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V.(org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, pp. 97-115.

\_\_\_\_\_, (1996). História da Matemática e Educação. In: *Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática*. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus, pp.7-17.

Garcia, F. T. (2005). *A participação da História da Matemática no Ensino da Matemática: A visão dos professores das séries finais do Ensino Fundamental de Itabirito*. Monografia (Especialização) Curso de Especialização em Educação Matemática, Ufop, Ouro Preto.

Mendes, I. A. (2001). Construtivismo e História da Matemática: uma aliança possível. In: *IV Seminário Nacional de História da Matemática*. Natal, RN. Anais. Rio Claro, SP: Editora da SBHMat, 228-234.

\_\_\_\_\_, (2003). História da matemática: um enfoque transdisciplinar. In: XI CIAEM. FURB. Blumenau: FURB, CD-CARD.

Miguel, A. (1997). As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké*, 8, 73-103.

Milies, C. Polcino.( 2007). *História da Matemática*. Disponível em:  
<<http://www.ime.usp.br/~leo/imatica/historia/>>. Acesso em: 26 fev. 2007.

Nobre, S. (1996). Alguns “porquês” na História da Matemática e suas contribuições para a Educação Matemática. In: *Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática*. Campinas, SP: Papirus, pp.29-35.

Silva, C. M. S. (2001). A História da Matemática e os cursos de formação de professores. In: Helena Noronha Cury (org.). *Formação de professores de Matemática: uma visão multifacetada*. Porto Alegre: EDIPUCRS, pp. 129-165.

Silva, C. M. (2007). *Concepções de Professores de Matemática sobre a utilização da História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem*. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática.

Struik, D. J. (1985). Por Que Estudar História da Matemática? Trad. De Célia Regina A. Machado e Ubiratan D'Ambrosio. In: *História da técnica e da tecnologia: textos básicos*. Ruy Gama (org.). São Paulo: T. A. Queiroz e EDUSP, pp. 191-215.