

Percepções sobre a História da Matemática num Curso de Formação Inicial de Professores

Edna Maura Zuffi¹ - Patrícia de Souza²

RESUMO: Neste artigo, apresentamos uma pesquisa qualitativa realizada com dez alunos de um curso de Licenciatura em Matemática, que frequentaram a disciplina *História da Matemática* e nela foram aprovados. Nosso objetivo é compreender como esta dimensão é por eles concebida em sua formação, como futuros professores, e quais reflexões ela lhes provoca sobre a aplicação desses conhecimentos em sua prática, no Ensino Básico. Como resultados, apresentamos importantes considerações que os investigados fizeram sobre o uso pedagógico da História da Matemática, as quais coincidem com propostas e tendências já apontadas por outros pesquisadores e que enfatizam possíveis mudanças no *design* curricular dos cursos de formação, inicial ou continuada, desses professores.

Palavras-chave: História da Matemática, formação de professores, ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

A partir de um estudo geral de alguns aspectos históricos do desenvolvimento da atividade matemática e de suas relações com a Educação Matemática, esta pesquisa tem como objetivo compreender como esta dimensão é concebida por alunos de licenciatura, que cursaram a disciplina *História da Matemática*, e se ela provoca, nesses alunos, reflexões sobre a aplicação desses conhecimentos ao ensino dos níveis Fundamental e Médio.

Dentro da dimensão que aqui destacamos, podemos fazer as seguintes perguntas: *A História da Matemática tem um papel relevante na Educação Matemática? Como isso se reflete na formação de professores de Matemática?* Tais questionamentos vêm sendo objeto de pesquisa de várias pessoas ao redor do mundo, as quais acreditam que a primeira questão tenha uma resposta positiva.

Particularmente, a obra de Fauvel e Maanen (2000) apresenta uma visão geral destas pesquisas e, a partir delas, procuramos compreender quais concepções emergem da formação de alunos de licenciatura em Matemática, a respeito da História da Matemática, e como eles percebem a importância desta dimensão em sua formação. Para isso, realizamos um estudo qualitativo (ANDRÉ, 1995) com dez licenciandos que já cursaram a disciplina "História da Matemática", que é optativa no atual currículo do curso investigado. Traçamos evidências de como esses futuros professores percebem informações sobre a História da Matemática em outras disciplinas de sua grade curricular (por exemplo, a *Filosofia da Matemática e a Análise Crítica de Livros Didáticos*), buscando contribuir para um aprofundamento acerca das reflexões sobre esta dimensão na formação do futuro professor e com possíveis sugestões para o currículo e o *design* dessas disciplinas.

REFERENCIAL TEÓRICO

A História da Matemática está estreitamente ligada à história da humanidade, e suas relações com aspectos filosóficos, multiculturais e interdisciplinares são marcantes

quando nos dispomos a utilizá-la pedagogicamente. Uma particular exploração da História, que vá além do conhecimento de eventos isolados, poderá fornecer auxílio para a compreensão de "como" e "por que" fatos acontecem hoje, na História e na sala de aula, e também para melhor compreendermos a natureza da Matemática.

O estudo de aspectos filosóficos, em suas relações com a História, pode ajudar na compreensão dos processos de desenvolvimento da Matemática no passado e, assim, contribuir para evidenciar tendências e posturas a serem adotadas no planejamento do ensino desta disciplina. Uma das vertentes em que isso pode contribuir é com o problema da interpretação, por se tratar de uma questão difícil na História da Matemática, uma vez que o que identificamos como "Matemática" tem sido diferente em períodos e culturas variados. Conflitos na interpretação histórica ilustram a necessidade de um cuidado com a análise filosófica de hipóteses. Mais recentemente, a História pós-moderna é vista como um conjunto de processos e relações de poder, ligando o passado ao presente, em que as interpretações de eventos e fatos são criticamente interrogadas, as hipóteses subjacentes são reveladas, o *status* dos textos é posto em questão e em que grupos de pessoas e suas condições são definidos e redefinidos por aqueles que ocupam o poder (GRUGNETTI & ROGERS, 2000, p. 40). Ainda, segundo esses autores, do ponto de vista filosófico, "a Matemática deve ser vista como uma atividade humana, com seus aspectos culturais e criativos" (Ibidem, p.61).

E mais ainda, o pensamento e as aplicações matemáticas desenvolvidas em diferentes culturas, em resposta às suas necessidades, possibilitam-nos um maior entendimento dos conceitos dessa área. (GRUGNETTI & ROGERS, 2000). A Matemática tem sido desenvolvida em lugares particulares, por razões particulares, e alguns autores acreditam que um melhor entendimento dessas razões pode ajudar os estudantes a relacionar as idéias matemáticas de maneira mais eficaz do que se tomassem em conta somente o seu próprio ambiente. Ao usar a História da Matemática, por exemplo, fazendo

¹ Departamento de Matemática, do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, da Universidade de São Paulo, em São Carlos. edna@icmc.usp.br.

² Licenciada em Matemática pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, da Universidade de São Paulo, em São Carlos. patriciasouza@gmail.com.

pesquisas em fontes históricas, ou levantando conjecturas sobre evidências históricas, os estudantes poderiam integrar as idéias matemáticas e conhecer ferramentas de outras culturas, expandindo, assim, suas habilidades.

Com relação à interdisciplinaridade, a História da Matemática pode atuar não só como um fator que conecte diferentes tópicos dentro da Matemática, mas também que a aproxime de outras disciplinas, como, por exemplo, da própria História e de várias outras áreas do conhecimento, como a Física, a Química e a Filosofia.

Podemos usar a História da Matemática de forma implícita ou explícita, sempre como oportunidade de mostrar aos alunos que a Matemática é uma ciência em movimento. Um exemplo do uso implícito se dá quando o professor, tendo conhecimento da História da Matemática, entende melhor as dificuldades que seus alunos poderão apresentar, ao olhar para os processos históricos do assunto a ser desenvolvido, e, a partir disso, pode propor melhores alternativas didáticas para o tratamento do mesmo, sem, necessariamente, desenvolver um estudo de fatos e contextos históricos com os seus alunos.

Como exemplo do uso explícito, a proposta de problemas antigos em sala de aula pode ser uma boa solução para ampliar a aprendizagem dos alunos. Segundo Grugnetti (GRUGNETTI, 2000, p.78), “quando problemas antigos são usados, professor e alunos podem comparar suas estratégias com a original”.

Outra potencialidade que os autores destacam para o uso da História da Matemática, do ponto de vista pedagógico, além da oportunidade de conectar e comparar assuntos, seria a motivação do aluno.

Mas o uso da dimensão histórica pode apresentar alguns limites e riscos, e, talvez, o mais relevante se refira à demanda de uma certa competência histórica do professor. Também, no caso de uso explícito, as dificuldades de acesso a fontes primárias da História da Matemática e a questão do tempo disponível para o ensino aparecem como fortes limitantes. Há, ainda, os riscos de se realçarem mais os aspectos históricos do que os matemáticos, nas salas de aula, e de uma interpretação pedagógica inadequada por parte do professor, pois é preciso que ele use fatos da História da Matemática com uma linguagem mais acessível à compreensão do.

Assim, para se usar a História da Matemática, pedagogicamente, Radford (2000, p. 144) destaca que, para o professor, é preciso ter sólidos conhecimentos matemáticos, estudos teóricos sobre a história e também sobre alguns outros domínios, como o psicológico e o metodológico.

No entanto, a ligação entre o desenvolvimento histórico do pensamento matemático e a aprendizagem matemática dos alunos, freqüentemente, tem sido feita em termos de uma versão psicológica simplista do recapitulacionismo biológico, uma idéia introduzida no fim do último século. Ela propõe que o desenvolvimento do indivíduo (ontogênese) recapitula o desenvolvimento humano (filogênese). Desse modo, alguns autores defendem a tese de que a aprendizagem matemática do indivíduo passaria pelos estágios de desenvolvimento encontrados na História da Matemática.

Alguns pesquisadores que se preocuparam com esta questão foram Piaget, juntamente com Rolando Garcia, e Vygotsky.

Apesar de controvérsias levantadas sobre esta versão psicológica do recapitulacionismo, segundo Radford (2000), é possível utilizar fatos encontrados na História da Matemática para dar mais sentido ao ensino e, a partir deles, compreender os processos de aprendizagem dos alunos (indivíduos), mesmo que estes não reproduzam exatamente os processos históricos em seu desenvolvimento. Reconhecem que há alteração no tempo, em diferentes culturas, de como um fato da história é interpretado, e que um indivíduo não recapitularia algum conceito matemático, em todas as suas fases, exatamente como ocorreu em seu desenvolvimento histórico. Porém, pode haver explicações sobre como os indivíduos aprendem, sobre suas dificuldades e obstáculos, se olharmos como um dado conceito ou campo do saber matemático se construiu historicamente. Por outro lado, ao recapitularmos com os alunos alguns fatos da História da Matemática, principalmente aqueles que trazem mudanças estruturais importantes, poderíamos auxiliá-los a ter uma visão mais ampla sobre a própria compreensão individual dos conceitos, enfatizando seus processos metacognitivos.

Desse modo, podemos concluir, pelos estudos levantados por Menghini (2000, p. 86-90), que a História da Matemática traz novas potencialidades (e riscos) para a sala de aula e que se faz relevante incluir esta dimensão na formação do professor de Matemática, bem como questionamentos e reflexões sobre as reais possibilidades de usá-la no ensino, dentro dos contextos culturais da escola brasileira.

Brito (2007, p.11) já destacara esta problemática salientando que os professores “possuem crenças e produzem saberes sobre a prática docente, que necessitam ser considerados” em sua formação, e que “é necessário superar o fosso existente entre formação específica, formação pedagógica e prática docente”.

Também os PCN’s trazem algumas recomendações acerca do uso da História da Matemática no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Segundo estes documentos oficiais, através dessa utilização, devemos compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações em diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento.

Além disso, conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural.

Ao 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. (...)

Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer idéias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns "porquês" e, desse modo, contribuir para um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento. (BRASIL, 1998, p.42-43)

Nossa pesquisa busca, então, levantar reflexões junto a um grupo de futuros professores de Matemática sobre como conhecimentos específicos adquiridos numa disciplina como *História da Matemática* lhes suscitam crenças e saberes sobre o uso desse conhecimento em sua futura prática pedagógica.

OS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Foram entrevistados dez alunos de um curso de Licenciatura em Matemática, os quais já haviam cursado a disciplina optativa *História da Matemática*. Dentre eles, três tiveram aulas com o professor 1 e outros sete, com o professor 2, todos durante o primeiro semestre do quarto ano de sua formação.

Embora a referida disciplina tenha também a participação de alunos do bacharelado, decidimos fazer a pesquisa somente com alunos do curso de Licenciatura em Matemática, pois desejávamos saber qual a importância que eles atribuem à dimensão "História da Matemática" para o ensino de nível básico (Fundamental e Médio).

Compreendemos que a pesquisa sobre o *ensinar* deve provocar questionamentos no futuro professor sobre a própria formação, desde a etapa inicial, como aluno de um curso de Licenciatura. Investigar o seu desenvolvimento profissional inicial, sob múltiplos aspectos, poderá auxiliá-lo a incorporar uma cultura de refletir sobre a própria prática, que pode começar a germinar desde o início de sua preparação, em cursos universitários, ampliando seu campo de conhecimentos da pedagogia universitária e, a nosso ver, dando-lhe subsídios para a construção de uma postura mais autônoma como futuro profissional da educação.

COLETA DOS DADOS

Os dados foram coletados através de entrevista semi-estruturada, com as seguintes questões:

- 1) Você acha que a disciplina "História da Matemática" contribuiu para sua formação de professor de matemática? Por quê? Como?
- 2) Esta é uma disciplina ainda optativa no currículo da Licenciatura. Que importância você atribui a ela? Para você, o que significou cursar esta disciplina?
- 3) Que conteúdos considera relevantes dentro desta disciplina? Quais as formas de tratamento que teve para os mesmos? Que formas alternativas sugeriu?
- 4) Você vê alguma relação entre a "História da Matemática" e outras disciplinas de sua formação? E em relação às disciplinas específicas para a formação do professor?
- 5) Como acha que o estudo de fatos da História da Matemática pode contribuir para a sua prática docente?
- 6) Que reflexos você acha que o fato de o professor conhecer um pouco da História da Matemática tem no Ensino Básico?

A entrevista foi registrada em gravador de áudio, com posterior transcrição dos dados para iniciar a fase de análise.

ANÁLISE DOS DADOS

Aproximando as convergências nas respostas dos entrevistados, montamos alguns quadros de interpretação dos dados coletados. A seguir, ilustramos com categorias de interpretação construídas, destacando apenas algumas falas para caracterizar cada unidade de análise, a fim de não estendermos em demasia este artigo. (¹*KT* ilustra a fala do aluno *KT* que cursou com o *professor 1*; ²*FAR* ilustra a fala do aluno *FAR* que cursou com o *professor 2*).

QUADRO 0: ASSUNTOS RELEVANTES PARA OS FUTUROS PROFESSORES	
Assuntos	Comentários
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Surgimento dos números e medidas; ▪ Surgimento do zero; ▪ Número "Pi"; ▪ Civilizações antigas, por exemplo, Incas e Maias. 	Estes foram os assuntos que os alunos, que cursaram a disciplina com o <i>professor 1</i> , citaram espontaneamente como sendo os mais relevantes e os que mais chamaram a atenção durante o desenvolvimento da disciplina.
Assuntos	Comentários
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de numeração ▪ Processo de aritmetização da análise e desenvolvimento do cálculo; ▪ Matemática antiga, por exemplo, babilônica, egípcia, pré-colombiana. 	Estes foram os assuntos citados pelos alunos que cursaram a disciplina com o <i>professor 2</i> .

QUADRO 1: METODOLOGIA

Metodologia	Comentários
<p>¹KT: “Essa matéria foi quase toda exposta em seminários, assim: o professor deu as três primeiras aulas, eu acho, e o resto foi tudo em seminário”. [I]</p> <p>¹KT: “Ele dividiu a matemática em épocas ou em povos e cada grupo estudou aquilo e deu a sua parte”. [II]</p> <p>²FAR: “Acho que, como ela só leu texto (...) esse negócio de ler texto, para mim, não funciona”. [III]</p> <p>²AR: “A melhor parte da matéria foi o seminário mesmo, (...) não houve uma colaboração entre os grupos”. [IV]</p> <p>²MIR: “(...) ficou uma coisa pra gente fazer (...) Era um grupo grande que pesquisava e compartilhava as pesquisas. Matérias que vinham realmente da professora, teve muito pouco”. [refere-se ao preparo dos seminários e à exposição na sala de aula pelos grupos] [V]</p> <p>²FOR: “A professora priorizou mais a parte filosófica do que a parte histórica, e isso faltou muito”. [VI]</p> <p>²FOR: “Apresentou a disciplina numa tentativa de seguir as correntes mais atuais do pensamento pedagógico, (...), mas, na realidade, isso não foi obtido”. [VII]</p>	<p>De acordo com a fala [I], a disciplina foi constituída basicamente de seminários realizados pelos alunos com algumas interferências do professor 1.</p> <p>Percebemos também, em [II], a idéia de que a disciplina foi segmentada, dividida em fases, em etapas da história.</p> <p>Observamos nos excertos [III] que os alunos consideram que houve leitura excessiva e que não havia uma posição, por parte do professor 2, sobre o que estava sendo lido.</p> <p>No excerto [IV], observa-se que foram realizados seminários durante a disciplina, mas o que ficou bem claro para cada um foi apenas o tema trabalhado pelo seu próprio grupo, e que os trabalhos de outros não foram compartilhados mais profundamente entre os grupos, foi somente uma exposição.</p> <p>Em [V] e [VI], os alunos consideram que, no caso dos seminários, não houve muito conteúdo vindo da professora, e que isso seria importante, e também faltou discussão por parte da mesma sobre os temas apresentados pelos grupos. Sentiram falta de uma posição da docente em relação a outros conteúdos históricos que deveriam ser preparados por ela, já que os que foram tratados tinham uma visão mais filosófica. A professora tentou ministrar a disciplina de modo não tradicional, mas, segundo as falas dos alunos, isso não foi obtido com muito sucesso para seu aproveitamento [VII].</p>

QUADRO 2: RELAÇÕES ENTRE A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E OUTRAS DISCIPLINAS

Relações	Comentários
<p>¹AT: “é mesmo relacionado com as disciplinas de Licenciatura, principalmente Filosofia da Matemática e Filosofia da Educação”. [I]</p> <p>¹BT: “Com a Didática mesmo, de como você passar o conhecimento para o outro, sabendo como ele foi desenvolvido, fica mais fácil de você transmitir”. [I]</p> <p>²FOR: “(...) outro exemplo seria com relação à didática; saber como as pessoas chegaram à matemática como é hoje pode ser um tipo de método, de motivação, um tipo de desenvolvimento do conteúdo em sala de aula, (...), então existe uma ligação entre a história da matemática indo da história da matemática para a didática”. [I]</p> <p>¹KT: “No caso da história, quando a gente teve foi legal, porque ele explorava bastante e esse mesmo professor que deu Cálculo II pra gente, ele sempre falava [sobre história]”. [II]</p> <p>²FOR: “nas disciplinas de matemática pura você não vê nenhum vestígio de história da matemática”. [III]</p> <p>²AR: “(...) eu vejo relação na exposição dos conteúdos, na ordem com que os conteúdos são dados, a história influenciou a ordem em que a gente vê o cálculo, álgebra (...)”. [IV]</p> <p>²MR: “posso citar a relação com o Cálculo, em que sempre a professora estava tentando mostrar de onde veio, fazer uma abordagem histórica meio que para motivar mesmo o aluno. O professor, em Análise, às vezes tentava fazer isso, contava algumas coisas”. [V]</p> <p>²RR: “Teve parte da aritmetização da análise, achei que tem um pouco a ver com cálculo, análise”. [VI]</p> <p>²FOR: “Existe uma relação, mas não foi explorada na sala de aula, não houve essa ligação entre a história da matemática e as disciplinas pedagógicas”. [VII]</p> <p>²RR: “Da maneira como foi abordada, teve bastante a ver com filosofia”. [VIII]</p>	<p>Os alunos fazem mais ligação com as disciplinas pedagógicas, como Análise Crítica de Livros Didáticos, Filosofia da Matemática, Didática, e afirmam que, sabendo o desenvolvimento da matemática, é possível transmitir os conhecimentos e se fazer entender mais facilmente pelo seu aluno. Colocam a História da Matemática como ferramenta didática para o ensino.</p> <p>O aluno cita, em [II], o exemplo de Cálculo II, em que o professor tentava fazer a ligação com a história da matemática.</p> <p>Um aluno cita [IV] a questão de que a ordem com que vemos os conteúdos tem uma ligação com a História.</p> <p>Por outro lado, um outro aluno, [III], acha que as disciplinas da matemática pura não têm relação com a história.</p> <p>Em [V], são citados exemplos de professores que ele teve, que tentavam relacionar a história da matemática com a matemática pura.</p> <p>Outro [VI] já viu dentro da história da matemática assuntos que relacionou com a matemática pura, por exemplo, o conteúdo aritmetização da Análise com a disciplina <i>Análise</i>. Citam, em [VII], que há relações com as disciplinas pedagógicas, mas que essas relações não foram exploradas durante a disciplina.</p> <p>A relação mais citada pelos alunos é com a Filosofia da Matemática [VIII], mas eles dizem que isso se deve à maneira como foi abordada a disciplina.</p>

QUADRO 3: RELAÇÕES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COM A FORMAÇÃO DE PROFESSOR

Relações	Comentários
<p>¹KT: “(...) ter a noção muitas vezes de que a matemática não é aquela coisa pronta e acabada”. [I]</p> <p>²WR: “mostrar ao aluno que não é uma disciplina acabada, que existem várias formas de desenvolver a matemática, e a sua utilização no decorrer da história, o que pode facilitar o desenvolvimento e a visão do aluno sobre a matemática”. [I]</p> <p>¹KT: “(...) o aluno saber que não foi tão fácil, que não é simples, que, da mesma forma que ele tem dificuldade, outras pessoas também já tiveram pensando naquilo”. [I]</p> <p>²AR: “acho que é importante para que o aluno veja que não é ele que tem dificuldade, que aquele conteúdo passou por essa dificuldade naquele tempo”. [I]</p> <p>¹AT: “Eu acho que é interessante você saber de onde surgiram as coisas que a gente utiliza em sala de aula, principalmente porque você acaba dando uma aula mais interessante pro aluno”. [II]</p> <p>¹BT: “Você, conseguindo contextualizar melhor o que está acontecendo (...), o aluno desperta mais interesse sobre o assunto e, assim, acaba estudando mais e tendo um melhor aproveitamento”. [III]</p> <p>²AR: “(...) acho que tem reflexos na forma como o professor dá a aula, que ele vai estar ciente da história, então ele vai dar a aula de forma diferente, de forma contextualizada”. [III]</p> <p>¹KT: “Eu acho que é bom, porque o aluno percebe quando o professor tem um conhecimento a mais, e ele admira isso no professor, e eu acho que ele se interessa mais quando isso acontece”. [IV]</p> <p>²FOR: “saber como as pessoas chegaram à matemática como é hoje pode ser um tipo de método, de motivação, um tipo de desenvolvimento do conteúdo em sala de aula”. [IV]</p> <p>²MR: “De posse de tal conhecimento, o professor vai passar a ensinar de uma forma mais rica, porque ele vai tentar relacionar aquele conteúdo com a história que ele conhece, e até mesmo ele [professor] vai passar a (...) compreender melhor até a matemática”. [V]</p> <p>²FOR: “Como professor, eu aprendi a valorizar mais o conceito de etnomatemática e também de interdisciplinaridade, que é importante para a matemática”. [VI]</p> <p>²FOR: “(...) o estudo de fatos da história da matemática, por exemplo, pode oferecer facilidades no sentido de você considerar o nível socioeconômico-cultural dos seus alunos para desenvolver o conteúdo matemático”. [VII]</p> <p>²MIR: “acho que sim, o professor conhecendo, ele é um melhor profissional (...), vai ter um aparato melhor de coisas. Quanto maior o seu conhecimento em diversas áreas, melhor professor você vai ser, principalmente nessa área que ajuda tanto na hora de dar aula”. [VIII]</p>	<p>Os futuros professores comentam, em [I], sobre a questão de deixar claro para o aluno que a matemática não é algo pronto e acabado, que houve um grande trabalho para que fosse desenvolvida essa ciência e, também, que é normal que ele tenha certas dificuldades, pois outras pessoas também as tiveram durante o desenvolvimento histórico da Matemática.</p> <p>Colocam como importante saber como foram desenvolvidas as coisas que eles ensinam, pois, assim, segundo eles, a aula fica mais interessante. [II].</p> <p>Falam também, em [III], que o fato de saber mais da História da Matemática pode ajudar na sua didática, e o professor pode dar sua aula de forma mais contextualizada, o que leva o aluno a ter mais interesse.</p> <p>Segundo os excertos [IV], outro ponto positivo é a motivação dos alunos.</p> <p>Usar a História da Matemática, segundo os futuros professores, pode motivar os alunos a querer conhecer mais os assuntos trabalhados em sala.</p> <p>No excerto [V], o futuro professor deixa claro que conhecer a história da matemática pode contribuir na forma como dá as aulas, que pode ajudar os alunos a compreender melhor os conteúdos, através de relações que o professor pode fazer entre o conteúdo ensinado e a história da matemática.</p> <p>Os futuros professores falam também da contribuição que a história da matemática pode dar no sentido de se conseguir fazer uma maior interdisciplinaridade, [VI]. Dizem que saber mais da história fez com que eles dessem mais valor à interdisciplinaridade e mostrou formas de como utilizar aspectos socioeconômico-culturais no processo de ensino-aprendizagem, [VII].</p> <p>A história pode ser um fator diferencial na cultura geral do professor. [VIII]</p>

ATUALIZE SEU CADASTRO



SOCIEDADE BRASILEIRA
DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

VISITE REGULARMENTE
NOSSA PÁGINA

www.sbem.com.br

QUADRO 4: LIGAÇÃO ENTRE OS DADOS COLETADOS E A TEORIA ESTUDADA

Possibilidades de Uso Pedagógico da História da Matemática Apontadas pelos alunos	Possibilidades de Uso Pedagógico da História da Matemática Apresentados na Literatura
<p>¹KT: “(...) ter a noção muitas vezes de que a matemática não é aquela coisa pronta e acabada”. [I]</p> <p>²AR: “Mostrar pro aluno que a matemática não é algo pronto, determinado, ele vai construir a matemática, a história é importante para que o aluno construa a matemática, para que ele desenvolva o conteúdo”. [I]</p> <p>²MR: “vai passar a ver que a matemática não é um negócio que estava lá pronto e acabado, veio alguém e descobriu; que houve todo um processo de desenvolvimento e, talvez, até esse processo de desenvolvimento possa ajudá-lo em sala de aula”. [I]</p> <p>¹KT: “(...) o aluno saber que não foi tão fácil, que não é simples, que, da mesma forma que ele tem dificuldade, outras pessoas também já tiveram, pensando naquilo”. [II]</p> <p>²AR: “acho que é importante para que o aluno veja que não é ele que tem dificuldade, que aquele conteúdo passou por essa dificuldade naquele tempo”. [III]</p> <p>²AR: “(...) acho que tem reflexos na forma como o professor dá a aula, que ele vai estar ciente da história, então ele vai dar a aula de forma diferente, de forma contextualizada (...), os alunos não vão só aprender fórmulas, eles vão aprender um contexto, mesmo que o professor não se aprofunde nessa parte”. [III]</p> <p>²MIR: “A gente podia ter tido mais material para pesquisa”. [IV]</p> <p>²MIR: “Seria interessante a gente falar com alguém que trabalha com história da matemática (...), visitar lugares, não sei se tem museus de história da matemática ou alguma coisa assim, mais isso: ficar mais perto de pessoas especializadas nisso”. [IV]</p> <p>²FOR: “Como professor, eu aprendi a valorizar mais o conceito de etnomatemática e também de interdisciplinaridade, que é importante para a matemática”. [V]</p> <p>²FOR: “o estudo de fatos da história da matemática, por exemplo, pode oferecer facilidades no sentido de você considerar o nível socioeconômico-cultural dos seus alunos para desenvolver o conteúdo matemático”. [VI]</p> <p>²AR: “Acharia muito interessante trabalhar com um jogo em que os alunos se inserissem na época, um jogo histórico, e aí, naquela época, naquele contexto, fazer o aluno vivenciar aquilo e ele tentar seguir aqueles passos, pra ele, de fato, se envolver com a matemática”. [VII]</p> <p>²WR: “(...) que isso [desenvolvimento matemático] foram várias épocas, várias pessoas em vários países”. [VIII]</p> <p>²MR: “De posse de tal conhecimento, o professor vai passar a ensinar de uma forma mais rica, porque ele vai tentar relacionar aquele conteúdo com a história que ele conhece e até mesmo ele [professor] vai passar a (...) compreender melhor até a matemática”. [IX]</p>	<p>Nos excertos [I], observa-se a preocupação dos futuros professores em deixar bem claro para os alunos que a matemática não é algo que foi descoberto, pronto e acabado. Esta preocupação se aproxima da teoria, pois, segundo Grugnetti e Rogers (2000), “a aproximação histórica incentiva e nos habilita a considerar a matemática não como um produto estático, com uma existência <i>a priori</i>, mas como um processo intelectual, não como uma estrutura completa dissociada do mundo, mas como uma atividade em andamento (<i>on-going</i>) dos indivíduos”. (p.45)</p> <p>Em [II], fica clara a importância que dão à questão dos obstáculos epistemológicos, que é um dos usos pedagógicos apontados por Radford, Boero e Vasco (2000, p.162-167), entender limitações que foram estabelecidas durante o percurso histórico.</p> <p>Relatada no excerto [III], está a contextualização que o uso da história pode proporcionar. Alguns programas citados por (Barbin, 2000, p.67) baseiam-se na “seleção de trabalhos e paradigmas da História da Matemática, explorando o ambiente cultural da origem desses trabalhos e idéias”. Estes autores também destacam que, ao encontrarem fontes primárias, formulando conjecturas das evidências históricas, os estudantes podem aprender a usar ferramentas de outras culturas e assim expandir suas habilidades. (Grugnetti e Rogers, 2000, p.47).</p> <p>O uso de diversos materiais, que é apontado nos excertos [IV], também é um tipo de uso defendido por Schubring et al (2000, p. 110-142). Além de incentivar viagens e trabalhos em grupo, de cunho histórico, trabalhar eventos chave da História da Matemática e também textos históricos pode contribuir para o enriquecimento do conhecimento dos alunos sobre história.</p> <p>A interdisciplinaridade, que foi citada no excerto [V], é mais uma possibilidade de uso pedagógico da História da Matemática. Segundo Grugnetti e Rogers (2000, p.53), “a História da Matemática pode atuar não só como o fator ligando tópicos matemáticos, para o total entendimento destes, mas também entre a matemática e outras disciplinas e como parte da sua própria história”. Esses autores também defendem o uso da História da Matemática inspirado na etnomatemática.</p> <p>Nos excertos [VI], os futuros professores falam em relação à questão socioeconômico-cultural, também abordada por Grugnetti e Rogers (2000, p.46): “Os estudos históricos permitem um estudo das aplicações práticas e das idéias em que se apoiaram”.</p> <p>Em [VII], os alunos [futuros professores] falam sobre o uso da História da Matemática através de jogos. Na fala de AR, é muito forte a relação com um dos usos pedagógicos sugeridos por Boero et al (1997, 1998, apud Fauvel e Maanen, 2000, p. 155-156), que é o “Jogo de Vozes e Ecos”, em que os alunos são inseridos num contexto histórico, com falas, materiais e todas as situações possíveis para que fiquem o mais próximo possível do contexto histórico estudado. No excerto [VIII], WR fala sobre o uso que Grugnetti e Rogers chamam de multiculturalismo, o que também mostra, por um lado, as ligações existentes em diferentes tempos entre os conteúdos e objetivos da matemática como uma ciência e, por outro lado, o cenário social, econômico e cultural no qual eles foram definidos (Grugnetti e Rogers, 2000). Usar a História da Matemática para mostrar ao aluno o grande processo de desenvolvimento que foi necessário para que pudéssemos ter a matemática estruturada como a vemos hoje.</p> <p>Em [IX], observa-se a questão do uso indireto da história da Matemática, em que o professor, tendo estes conhecimentos, mesmo que não trabalhando com fatos da história diretamente com os alunos, poderia melhorar suas propostas didáticas e facilitar a compreensão do aluno. Segundo Bussi e Sierpiska (2000, p.156-157), é possível utilizar elementos da história de maneira indireta e implícita nas seqüências de ensino.</p>

Voltemos às perguntas iniciais de nosso projeto:

1) ***Como o licenciando percebe a disciplina História da Matemática na formação do professor? Quais significados ela assume nesse momento inicial de sua formação?***

Pelo *Quadro 3*, concluímos que todos os entrevistados atribuem um valor pedagógico importante ao conhecimento sobre a História da Matemática. Segundo os depoimentos, se o professor tiver algum domínio sobre estes conhecimentos, poderá utilizá-los para mostrar que a Matemática evolui e que envolve a superação de dificuldades, humanizando-a, e também poderá contextualizar o ensino, motivando mais os alunos.

Outros (FOR, FAR, MR) mencionaram explicitamente que os conhecimentos da História da Matemática, por parte do professor, podem ajudar os alunos a compreender melhor os conteúdos ensinados e também lhes propiciar momentos de interdisciplinaridade e de utilização de aspectos sociohistórico-culturais no processo de ensino-aprendizagem.

2) ***Quais assuntos consideraram relevantes dentro da disciplina?***

Segundo observamos no *Quadro 0*, houve uma convergência, para ambos os professores, nos assuntos espontaneamente citados como relevantes, que foram: o surgimento do sistema de numeração e medidas e a Matemática em civilizações antigas, como a babilônica e a egípcia, e as pré-colombianas, dos Incas e Maias.

Especificamente para o caso do professor 2, houve o destaque adicional para o processo de aritmetização da Análise e o desenvolvimento do Cálculo.

Aparentemente, outros assuntos foram tratados na disciplina, porém aqueles acima mencionados mostraram-se mais relevantes aos olhos dos entrevistados.

Uma das entrevistadas (MIR), em suas sugestões, ressaltou a necessidade de se estudar mais sobre o desenvolvimento histórico da matemática contemporânea, o que ela considera que seria relevante para a sua formação como professora.

3) ***Que formas de tratamento metodológico teve a disciplina e que sugestões alternativas os entrevistados propõem?***

Ainda pelo *Quadro 1*, podemos concluir que o professor 1 utilizou-se de algumas aulas expositivas, no início da disciplina, e as demais foram desenvolvidas na forma de seminários, apresentados por pequenos grupos de alunos, com algumas interferências do professor. Houve a divisão da disciplina em etapas cronológicas da história e cada grupo ficou encarregado de uma delas.

Com relação ao professor 2, os alunos consideraram que houve um número excessivo de leituras, para as quais não havia muita contribuição adicional por parte desse professor. Também houve a apresentação de seminários em grupo e, segundo os entrevistados, nesses momentos, ele também poderia ter contribuído com mais comentários e conteúdos adicionais sobre a História. Os entrevistados, neste caso, consideraram que o aproveitamento nos assuntos abordados pelos outros grupos, que não o seu próprio, foi precário, já que não havia uma complementação por parte do professor.

Uma sugestão metodológica, para ambos, foi que a disciplina incluísse também discussões sobre formas de se aplicar a História da Matemática no ensino (6 entrevistados citaram essa sugestão).

Com relação aos alunos do professor 2, também houve sugestões de se estudarem obstáculos epistemológicos e se levarem em conta as dificuldades encontradas pelos matemáticos, nos respectivos períodos históricos. Propuseram, também, o uso de mais materiais para pesquisa histórica indicados pelo professor da disciplina e, ainda, que ele contribuísse mais para promover a interligação entre os conteúdos tratados e um fechamento das idéias apresentadas nos seminários.

4) ***Como a dimensão "História da Matemática" está contida em outras disciplinas de sua formação?***

A partir do *Quadro 2*, vimos que há uma convergência entre os entrevistados em relação às interconexões com outras disciplinas de sua formação inicial.

As relações mais frequentemente citadas se dão com as disciplinas pedagógicas, como, por exemplo, "Análise Crítica de Livros Didáticos" e "Didática". Alguns alunos citaram também a relação com "Filosofia da Matemática", com "Cálculo" e "Análise", porém outros deixaram explícito que a ligação com estas duas últimas disciplinas citadas ocorreu porque os dois professores que as ministraram, trataram de alguns aspectos históricos específicos de seu desenvolvimento.

Parece-nos que houve tentativas, por parte dos respectivos professores, em outras disciplinas específicas de conteúdos matemáticos, de alusão à História da Matemática. Porém isso foi destacado apenas por dois alunos.

Os entrevistados não destacaram, espontaneamente, nenhuma relação da História com as disciplinas de Prática de Ensino (o que equivaleria, nesse curso, às de *Metodologias de Ensino*) e não fizeram nenhuma alusão a disciplinas mais abstratas, como *Álgebra*, ou de cunho mais teórico-aplicado, como *Equações Diferenciais Ordinárias*.

5) ***Que reflexos acham que o estudo de fatos da História da Matemática propiciou no ensino de Matemática de nível básico?***

Segundo os *Quadros 3 e 4*, com sua bagagem de História da Matemática, o professor poderia propor atividades didáticas no Ensino Básico, de modo a aumentar o interesse e a motivação de seus alunos (citações de FAR, MIR, FOR, MR, AT, KT). Tais atividades poderiam envolver a contextualização (citações de BT, AR, MIR, FOR) que o uso da História da Matemática pode proporcionar, mostrando que a Matemática não é algo que se descobre (citações de KT, AR, WR, RR, MR), mas que foi construída por seres humanos, ao longo de todo o seu desenvolvimento. Também favorece maior abertura para explorar aspectos interdisciplinares no ensino de Matemática (citações de FAR, FOR).

Numa outra linha, o uso de diversos materiais históricos (citações de MR, MIR) e jogos (AR, FAR) envolvendo a História da Matemática também permitiria uma aproximação maior dos alunos com os processos de construção do conhecimento, dando-lhes maior possibilidade de compreensão dos conceitos matemáticos envolvidos nestes processos.

ANÁLISE DOS DADOS EM FACE DO REFERENCIAL TEÓRICO ESTUDADO

Como observamos no *Quadro 4*, vários aspectos estudados por pesquisadores (Fauvel e Maanen, 2000; Brito, 2007), sobre o uso da História da Matemática no ensino, foram destacados também, espontaneamente, pelos nossos entrevistados (eles *não* conheciam estas obras). Como já mencionado anteriormente, houve destaque quanto às possibilidades do uso da História da Matemática no que se refere a auxiliar os alunos e professores a:

- Compreender que a construção do conhecimento matemático é um empreendimento humano que envolve diversas culturas, em diversos momentos e contextos sociohistóricos, e que ainda continua em andamento;
- Compreender que, nesse processo, houve a necessidade de superação de dificuldades por parte dos matemáticos e que isso pode ter reflexos sobre os modos de aprendizagem dos alunos, hoje (noção de obstáculos epistemológicos);
- Facilitar a exploração de aspectos interdisciplinares no ensino de Matemática;
- Usar diferentes materiais didáticos (por exemplo, textos históricos, proposta de problemas com inspiração histórica) e de diferentes metodologias (jogos) envolvendo a História da Matemática;
- Usar indiretamente a História da Matemática, melhorando a formação do professor e seus conhecimentos gerais, para que este proponha alternativas didáticas para o ensino de Matemática.

De algum modo, os futuros professores entrevistados mencionaram um ou outro destes aspectos encontrados na literatura. Porém, o primeiro deles foi o mais destacado por estes sujeitos (KT, WR, AR, RR, MR, FOR e BT). Não houve muita ênfase, dentre os entrevistados, sobre exatamente como o uso da História da Matemática poderia promover uma maior compreensão dos conceitos matemáticos. Apenas a aluna MR deu destaque a isto, conforme observamos em sua fala [IX], no *Quadro 4*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseando-nos no referencial teórico e nos dados obtidos nesta pesquisa com alunos de um curso de Licenciatura em Matemática, resta-nos reforçar a importância que o estudo da História da Matemática tem na formação do professor e como estes futuros professores percebem essa importância e têm necessidade de explorar melhor os reflexos que isso pode acarretar no Ensino Básico.

Pudemos ver que, na visão dos entrevistados, a História da Matemática pode estar em estreita relação com a Educação Matemática e a Didática como uma alternativa metodológica de ensino. Segundo eles, enfatizá-la como elemento didático na formação de professores lhes possibilitaria mostrar aos seus alunos a evolução das idéias e conceitos matemáticos, contextualizar o ensino e criar momentos de interdisciplinaridade, o que poderia contribuir significativamente com todo o processo de ensino-aprendizagem.

Os futuros professores fizeram algumas reflexões relevantes sobre o uso da História da Matemática como alternativa metodológica no ensino: por exemplo, para aumentar o

interesse e a motivação dos alunos por essa área do saber. Alguns dos entrevistados também relacionaram a História da Matemática com outros recursos metodológicos, como os jogos. Outros fizeram ligação com a disciplina "Análise Crítica de Livros Didáticos", a qual, nesse curso, aborda questões da História da Educação Matemática. Isso evidencia que eles também têm uma preocupação com o processo histórico de ensino e aprendizagem de Matemática nas instituições escolares, a partir da análise dos livros-textos utilizados em diferentes momentos históricos (BRITO, 2007, p.12).

Porém, poucos deles fizeram menção explícita à relação da História da Matemática com as disciplinas de "Prática de Ensino de Matemática", em que a análise de currículos e de propostas metodológicas específicas para o ensino da Matemática é discutida, no caso do curso investigado.

E, também, os entrevistados não citaram em suas falas, voluntariamente, detalhes de conhecimentos específicos que adquiriram na disciplina cursada e nem apresentaram propostas concretas de uso desses conhecimentos para o ensino de conteúdos específicos em sua atuação profissional. Apenas se referiram genericamente a alguns fatos e argumentos já levantados por pesquisadores sobre o uso da História da Matemática no ensino, porém sem reflexões maiores sobre seus limites e riscos para a sala de aula. Isso nos leva a concluir que, realmente, fazem sentido suas solicitações de que isso fosse mais explorado, dentro desta ou de outra disciplina, pois nos parece, pela análise de suas respostas, que eles não se sentiam à vontade para falar sobre detalhes de como estabelecer esse uso em sua prática pedagógica no Ensino Básico, mesmo já estando em um momento próximo da conclusão de seu curso de licenciatura.

Esta pesquisa deixa evidente, então, que os entrevistados desejam que a História da Matemática não seja parte de suas aulas apenas como coadjuvante (BRITO, 2007, p.15) e que cursar uma única disciplina de História da Matemática não é suficiente para lhes dar autonomia para gerar propostas concretas de ensino que incorporem essa sua preocupação. Os dados apontam, explicitamente, suas rogativas de trabalhar com um orientador mais experiente e com propostas metodológicas que incorporem a História da Matemática no Ensino Básico. Isso nos aponta a necessidade de repensarmos seriamente os cursos de formação de professores de Matemática em suas diversas dimensões e, particularmente, no que se refere à inserção de elementos da História da Matemática em momentos distintos dessa formação, e não isoladamente, em uma única disciplina, como tem sido praticado em alguns cursos. Obviamente, isso conduz também à necessidade de maior número de formadores de professores com conhecimentos e experiências no uso pedagógico da História da Matemática.

Referências Bibliográficas

AANDRÉ, M.E.D.A. *Etnografia da Prática Escolar*. Campinas: Papirus, 1995.

BARBIN, E. Integrating history: research perspectives. In FAUVEL, J.; MAANEN, J.Van. (eds.) *History in Mathematics Education - the ICMI Study* Dordrecht: Kluwer Ac. Publ., 2000, p. 63-70.

BOERO, P.; PEDEMONTE, B.; ROBOTTI, E. Approaching theoretical knowledge through voices and echoes: a Vygotskian perspective. *Proceedings of the 21st International Conference on the PME*, Lahti, Finland, vol.2, 1997, p.81-88.

BOERO, P.; PEDEMONTE, B.; ROBOTTI, E.; Chiappini, G. The 'voices and echoes game' and the interiorization of crucial aspects of theoretical knowledge in a Vygotskian perspective: ongoing research. *Proceedings of the 22nd International Conference on the PME*, South Africa, vol.2, 1998, p. 120-127.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (3o e 4o ciclos do Ensino Fundamental)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRITO, A. J. A História da Matemática e da Educação Matemática na Formação de Professores. **Educação Matemática em Revista**. Nº 22, Ano 13, p.11-15. SBEM 2007

BUSSI, M.G.B. e SIERPINSKA, A. The relevance of historical studies in designing and analysing classroom activities. In FAUVEL, J.; MAANEN, J.Van. (eds.) **History in Mathematics Education – the ICMI Study**, Dordrecht: Kluwer Ac. Publ., 2000, p. 154-161.

FAUVEL, J.; MAANEN, J.Van. (eds.) **History in Mathematics Education – the ICMI Study**, Dordrecht: Kluwer Ac. Publ., 2000.

GRUGNETTI, L. Relations Between History and Didactics of Mathematics. **Proceedings of PME XVIII**, Lisbon, 1994, p.121-124.

GRUGNETTI, L. Ancient problems for the development of strategic thinking. In FAUVEL, J.; MAANEN, J.Van. (eds.) **History in Mathematics Education – the ICMI Study**, Dordrecht: Kluwer Ac. Publ., 2000, p. 78-81.

GRUGNETTI, L. e ROGERS, L. Philosophical, multicultural and interdisciplinary issues. In FAUVEL, J.; MAANEN, J.Van. (eds.) **History in Mathematics Education – the ICMI Study**, Dordrecht: Kluwer Ac. Publ., 2000, p. 39-62.

MENGHINI, M. On potentialities, limits and risks. In FAUVEL, J.; MAANEN, J.Van. (eds.) **History in Mathematics Education – the ICMI Study**, Dordrecht: Kluwer Ac. Publ., 2000, p. 86-90.

RADFORD, L. Historical formation and student understanding of mathematics. In FAUVEL, J.; MAANEN, J.Van. (eds.) **History in Mathematics Education – the ICMI Study**, Dordrecht: Kluwer Ac. Publ., 2000, p. 143-148.

RADFORD, L.; BOERO, P. e VASCO, C. Epistemological assumptions framing interpretation of students understanding of mathematics. In FAUVEL, J.; MAANEN, J.Van. (eds.) **History in Mathematics Education – the ICMI Study**, Dordrecht: Kluwer Ac. Publ., 2000, p. 162-167.

SCHUBRING, G. History of mathematics for trainee teachers. In FAUVEL, J.; MAANEN, J.Van. (eds.) **History in Mathematics Education – the ICMI Study**, Dordrecht: Kluwer Ac. Publ., 2000, p. 91-142.

MEMÓRIA

Encontros Nacionais de Educação Matemática

I ENEM	1987	São Paulo/SP PUC-SP
II ENEM	1988	Maringá/SP Universidade Estadual de Maringá
III ENEM	1990	Natal/RN Universidade Federal do Rio Grande do Norte
IV ENEM	1993	Blumenau/SC Fund. Univ. Regional de Blumenau
V ENEM	1995	Aracaju/SE Universidade Federal de Sergipe
VI ENEM	1998	São Leopoldo/RS UNISINOS
VII ENEM	2001	Rio de Janeiro/RJ Universidade Federal do Rio de Janeiro
VIII ENEM	2004	Recife/PE Universidade Federal de Pernambuco
IX ENEM	2007	Belo Horizonte/MG UNIBH

Biblioteca do Educador Matemático

A coleção, pretende constituir um espaço a mais para divulgar as pesquisas e reflexões sobre elas, em especial, as que interagem os diferentes grupos de pesquisa da SBEM

Ano	Volume	Título
2003	1	<i>Euclides Roxo e a modernização do ensino de Matemática no Brasil</i>
2004	2	<i>Matemática nas séries iniciais do ensino fundamental: A pesquisa e a sala de aula</i>
2007	3	<i>Modelagem Matemática na Educação Matemática Brasileira: Pesquisa e práticas educacionais.</i>



**SOCIEDADE BRASILEIRA
DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**