



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

RODRIGO DIAS BALESTRI

**A PARTICIPAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA
NA ÓTICA DE PROFESSORES E PESQUISADORES**

Londrina
2008

RODRIGO DIAS BALESTRI

**A PARTICIPAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA
NA ÓTICA DE PROFESSORES E PESQUISADORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino

Co-orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Ângela Marta Pereira das Dores Savioli

Londrina
2008

Catálogo na Publicação Elaborada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da Universidade Estadual de Londrina.

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

B184p Balestri, Rodrigo Dias.

A participação da história da matemática na formação inicial de professores de matemática na ótica de professores e pesquisadores / Rodrigo Dias Balestri. – Londrina, 2008. 104 f. : il.

Orientador: Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino.

Co-orientador: Ângela Marta Pereira das Dores Savioli.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2008.

Inclui bibliografia.

1. Matemática – Estudo e ensino – Teses. 2. Formação de professores – Teses. 3. Matemática – História – Teses. I. Cyrino, Márcia Cristina de Costa Trindade. II. Savioli, Ângela Marta Pereira das Dores. III. Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. IV. Título.

CDU 51:37.02

RODRIGO DIAS BALESTRI

**A PARTICIPAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NA ÓTICA DE
PROFESSORES E PESQUISADORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre
UNESP – Rio Claro – BR

Prof^a. Dr^a. Regina Célia Guapo Pasquini
UEL – Londrina – PR

Prof^a. Dr^a. Ângela Marta P. das D. Savioli
UEL – Londrina – PR

Londrina, 28 de março de 2008.

*A meus avós JOÃO e CARMEM
e HUMBERTO e ZELINDA*

AGRADECIMENTOS

A Deus.

À Prof^a. Dr^a. Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino, pelos ensinamentos, pelo incentivo, exemplo de profissionalismo, amizade e principalmente pelas orientações na realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre e à Prof^a. Dr^a. Regina Célia Guapo Pasquini que gentilmente fizeram parte da Comissão Examinadora deste trabalho, trazendo valiosas contribuições.

À Prof^a. Dr^a. Ângela Marta P. das D. Savioli, pela co-orientação deste trabalho.

Aos professores e pesquisadores participantes desta pesquisa, que prontamente colocaram-se à disposição. Obrigado pela gentileza e simpatia.

Aos meus colegas e professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática pelos momentos de estudos e trocas de experiências.

A CAPES pela bolsa concedida para realização deste trabalho.

À minha primeira professora Maria Aparecida de Oliveira Jesus por ter colaborado na minha alfabetização em uma sala de aula multisseriada de uma escola rural localizada na Água da Garça no município de Primeiro de Maio (PR).

A Luiz, Fábio, Karina, Camila e Ângelo pelo incentivo e apoio na realização deste trabalho.

Aos meus pais Osnirido e Rosária e irmãos Marcelo e Máira pelos bons momentos em família, compreensão, incentivo e apoio.

A Aline pelo carinho, incentivo e compreensão, e também por estar presente em importantes momentos da realização deste trabalho.

E a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram em meus estudos.

Meus agradecimentos.

Rodrigo Dias Balestri

BALESTRI, Rodrigo Dias. A participação da história da matemática na formação inicial de professores de matemática na ótica de professores e pesquisadores. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

RESUMO

Este trabalho consiste em uma pesquisa de abordagem qualitativa, cujo objeto de estudo é a formação inicial de professores de Matemática. A história da matemática é apontada por muitos autores como um recurso que pode contribuir para a Educação Matemática de estudantes de diferentes níveis de ensino, inclusive alunos de cursos de formação de professores de Matemática. Acreditamos ser interessante realizar discussões e análises que promovam conhecimento e aprimoramento acerca da participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática. Procuramos, com a colaboração de oito professores e pesquisadores, investigar a participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática na ótica de professores e pesquisadores que atuam ou já atuaram com história da matemática, considerando as seguintes questões auxiliares: Quais as contribuições da história da matemática na formação de professores de Matemática? Qual a participação da história da matemática nos cursos de graduação em Matemática? A história da matemática auxilia o professor a ministrar suas aulas? Em quais perspectivas a história da matemática deve ser abordada em sala de aula? Em quais momentos da formação inicial de professores de Matemática a história da matemática deve ser abordada? A coleta das informações foi realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas, que foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas para análises. Em nossa pesquisa, apresentamos uma discussão sobre as convergências e divergências encontradas nas entrevistas, destacando algumas categorias que nos conduziram a uma compreensão ampliada da participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática. A investigação evidenciou que: em relação ao futuro professor, a história da matemática pode contribuir positivamente em sua formação matemática e em sua prática pedagógica; em relação ao curso de formação, a história pode ser articuladora das disciplinas e dos conteúdos matemáticos estudados no curso; lacunas existentes na formação dos professores formadores e a pouca disponibilidade de bons materiais acerca da história da matemática, são empecilhos para sua incorporação em cursos de formação de professores de Matemática.

Palavras-chave: Formação inicial de professores de matemática. História da matemática. Educação matemática.

BALESTRI, Rodrigo Dias. The participation of the history of mathematics in the initial training of teachers of mathematics in perspective of teachers and researchers. 2008. 104 f. Dissertation (Master in Teaching of Science and Mathematics Education) – State University of Londrina, Londrina, 2008.

ABSTRACT

This work consists in a research of qualitative approach, of which object of study is the initial training of teachers of Mathematics. The history of mathematics is pointed by many authors as a resource that can contribute to the Mathematics Education of students of different levels of education, including training courses of teachers of Mathematics. We believed to be interesting to accomplish discussions and analyses that promote knowledge and refinement about participation of the history of mathematics in the initial training of teachers of Mathematics. We sought, with the collaboration of eight teachers and researchers, to investigate the participation of the history of mathematics in the initial training of teachers of mathematics in perspective of teachers and researchers who act or have acted with history of mathematics, considering the following auxiliaries questions: What are contributions of the history of mathematics in the training of teachers of Mathematics? What the participation of the history of mathematics in graduation in Mathematics? Does the history of mathematics aid the teacher to administer their lessons? Which perspectives the history of mathematics should be approached in the classroom? Which moments of the initial training of teachers of mathematics the history of mathematics should be approached? The collection of the information was accomplished by means of semi-structured interviews that were recorded in audio and later transcribed for analyses. In our research, we presented a discussion about the convergences and divergences found in the interviews, highlighting some categories that we led to a broader understanding of the participation of the history of mathematics in the initial training of teachers of Mathematics. The research showed that: in relation to the future teacher, the history of mathematics can contribute positively to their training mathematics and in your pedagogic practice; in relation to the training course, the history can be articulating of the subjects and of the content mathematics studied in the course; existing gaps in the training of teachers trainers and the little availability of good materials about the history of mathematics, are impediments for its incorporation in training courses for teachers of Mathematics.

Keywords: Initial training of teachers of mathematics. History of mathematics. Mathematics education.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	14
1.1 ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E PARA AÇÃO EDUCATIVA	17
2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS NA PESQUISA	31
2.1 DELIMITAÇÃO DA NATUREZA E DA ÁREA DE PESQUISA	31
2.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS PARA OBTENÇÃO DAS INFORMAÇÕES.....	32
2.3 ENFOQUE DE ANÁLISE	34
3 DESCRIÇÃO DOS DEPOIMENTOS	36
3.1 PROF ^a . DR ^a . LÍGIA ARANTES SAD	36
3.2 PROF. DR. UBIRATAN D'AMBROSIO.....	39
3.3 PROF. DR. JOHN ANDREW FOSSA.....	44
3.4 PROF. DR. ANTONIO VICENTE MARAFIOTI GARNICA	48
3.5 PROF ^a . DR ^a . CIRCE MARY SILVA DA SILVA DYNNIKOV	53
3.6 PROF. DR. CARLOS ROBERTO VIANNA	56
3.7 PROF. DR. EDILSON ROBERTO PACHECO	62
3.8 PROF. DR. SERGIO ROBERTO NOBRE	67
4 PARTICIPAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA	72
4.1 CATEGORIAS CONSTRUÍDAS.....	72
4.2 OUTROS ELEMENTOS IMPORTANTES CONSIDERADOS PELOS DEPOENTES.....	86
CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICES	101

APÊNDICES 1– Correspondência Eletrônica Enviada aos Depoentes	102
APÊNDICES 2– Roteiro das Entrevistas	103
APÊNDICES 3– Termo de Autorização	104

INTRODUÇÃO

Quando estava no último ano do curso de Licenciatura em Matemática, tive a oportunidade de participar da disciplina História da Matemática¹. Como atividade de encerramento dessa disciplina, a professora responsável – hoje minha orientadora neste trabalho – solicitou que realizássemos o levantamento do desenvolvimento histórico de um conteúdo matemático ou o levantamento das contribuições deixadas por algum matemático.

Nessa atividade, optamos por investigar as contribuições matemáticas deixadas por Thales de Mileto. Durante a pesquisa realizada, sentia-me motivado e fascinado à medida que encontrávamos respostas de alguns “porquês” e descobríamos como algumas idéias e conceitos se relacionavam uns com os outros. Foi nesse momento que meu interesse pela história da matemática foi verdadeiramente despertado.

Três anos depois, no curso de Especialização em Educação Matemática, tive a oportunidade de estudar e divulgar a outros professores de Matemática alguns aspectos sobre a participação da história da matemática em sala de aula. No trabalho de encerramento desse curso, defendemos a participação da história da matemática na Educação Matemática de estudantes da Educação Básica, mais especificamente nas séries finais do Ensino Fundamental, elaboramos uma proposta didática na qual a história da matemática estava presente. Meu interesse pela história e sua participação no ensino aumentou, provocando outras reflexões.

Com a oportunidade de ingressar no Mestrado, logo nas primeiras conversas com a professora orientadora desse trabalho, definimos que nossa investigação estaria relacionada com a formação de professores de Matemática e a história da matemática. A princípio, investigaríamos a participação da disciplina História da Matemática na formação do professor de Matemática. No entanto, após muitas discussões, percebemos que seria mais rico e promissor investigar a participação da história da matemática na formação inicial do professor de

¹ Em nossa pesquisa fazemos distinção entre História da Matemática e história da matemática. Quando nos referimos à disciplina História da Matemática, utilizamos as letras iniciais em caixa alta. As letras iniciais em caixa baixa são utilizadas quando nos referimos à história da matemática como área do conhecimento

Matemática. Naquele momento nos questionávamos: como deveria ser a participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática?

Muitas são as pesquisas que ressaltam a importância da história no ensino de qualquer ciência. Em particular no Brasil, foi a partir da década de 80 que ocorreu com maior intensidade a inclusão de história da matemática em textos voltados à prática pedagógica de Matemática. No entanto, acreditamos que essa inclusão ainda é insipiente, pois são poucos os exemplos em que a história de fato é considerada no ensino de Matemática.

A história da matemática é apontada por alguns pesquisadores como um recurso didático que pode trazer importantes contribuições à Educação Matemática e à formação de professores de Matemática. Dentre esses pesquisadores podemos citar D'Ambrosio (1996, 1999), Miguel e Miorim (2004), Miguel (2005), Miguel e Brito (1996), Nobre (1996), Baroni e Nobre (1999), Fauvel (1997), Struik (1997) e Swetz (1997).

Miguel e Brito (1996) apresentam diferentes perspectivas e enfoques da história da matemática como recurso didático. Por exemplo, esta pode ser utilizada como recurso que traz apenas informações factuais (datas, nomes, locais, etc.), ou atuar como fonte de problematizações que auxiliem nos processos de ensino e de aprendizagem, dentre outras².

Cabe ao professor determinar em qual perspectiva a história da matemática será incorporada à sua prática pedagógica. Nesse processo é necessário que o professor tenha clareza das diferentes perspectivas e dos diferentes enfoques da participação da história da matemática na sala de aula, avaliando suas implicações pedagógicas. Logo, consideramos que essas discussões sobre a história da matemática devem fazer parte da formação de professores de Matemática.

Acreditamos que a formação do professor tem início junto à sua vida acadêmica – uma vez que ele observa a prática pedagógica de seus professores. Durante a Licenciatura, essa formação assume o papel central, mas “deve” continuar durante toda sua vida profissional.

² Uma discussão mais detalhada sobre este assunto pode ser encontrada em Miguel e Miorim (2004).

A formação de um professor está longe de acabar na formação inicial, sendo esta, no entanto, uma etapa fundamental porque perspectiva e orienta muito do percurso posterior. Tal só será possível se a formação inicial do professor for suportada por uma sólida formação ética, cultural, pessoal e social. (PONTE, 2000, p. 13)

É durante a Licenciatura que se concentra a parte mais significativa da formação dos futuros professores de Matemática. Nessa fase de formação, os futuros professores devem ter a oportunidade

[...] de trabalhar segundo metodologias de ensino e de aprendizagem diversificadas, de modo a desenvolver uma variedade de conhecimentos, de capacidades, de atitudes e de valores. Esta exposição a diferentes métodos também funciona como um mecanismo de aprendizagem (PONTE, 2000, p. 15).

Segundo Cyrino (2006), na busca da emancipação profissional de futuros professores, é necessário propiciar momentos de reflexão sobre o conhecimento matemático considerando-se as dimensões epistemológicas, filosóficas, históricas, psicológicas, metodológicas e culturais. De acordo com essa mesma autora, “pensar numa formação que busque a emancipação do professor como profissional pressupõe conhecer o que ele entende por matemática e como a relaciona com outras áreas” (CYRINO, 2006, p. 83). Desse ponto de vista, a história da matemática pode oferecer valiosa contribuição.

Nessa pesquisa nos propomos a investigar a participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática na ótica de professores e pesquisadores que atuam ou já atuaram com história da matemática.

Temos como meta oferecer à equipe pedagógica de cursos de Licenciatura em Matemática informações e provocar reflexões sobre a incorporação da história da matemática nos Projetos Políticos Pedagógicos.

Para obtenção das informações, realizamos entrevistas semi-estruturadas com oito professores e pesquisadores que trabalham ou já trabalharam com a história da matemática. As entrevistas aconteceram paralelamente às atividades do VII Seminário Nacional de História da Matemática, na cidade de Guarapuava, no ano 2007.

Na busca de pressupostos teóricos que permitissem estabelecer uma espécie de filtro para análise do material coletado nas entrevistas, buscamos no

primeiro capítulo discutir alguns aspectos da história da matemática na Educação Matemática, abordando a participação da história da matemática em sala de aula, e sua contribuição para formação de professores de Matemática.

No segundo capítulo detalhamos os procedimentos adotados em nossa pesquisa. Caracterizando a pesquisa como qualitativa, o grupo estudado, os procedimentos para obtenção das informações e, por último, o enfoque utilizado na análise das mesmas.

Em seguida, no terceiro capítulo, apresentamos uma descrição do depoimento de cada um dos entrevistados. Essas descrições são ilustradas por recortes da fala dos depoentes.

No capítulo quatro, analisamos os dados obtidos, estabelecendo relações com o referencial teórico abordado no primeiro capítulo, na busca de resposta para nossa questão de investigação.

No último capítulo, a partir de nossas compreensões, tecemos as conclusões finais de nosso trabalho, dando destaque, que consideramos relevantes, sobre a participação da história da matemática na formação do professor de Matemática.

Por fim, constam as referências bibliográficas dos textos consultados e os apêndices utilizados no desenvolvimento deste trabalho.

1 A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A importância da história no ensino de qualquer ciência é reconhecida há alguns séculos. Particularmente no ensino de Matemática, existem indícios de que a importância da história aparece a partir do século XVIII. Como exemplo, podemos citar o livro *Éléments de géométrie*, de autoria do matemático francês Alexis Claude Clairaut, publicado em 1765. No prefácio desse livro, o autor explica que a história foi o fio orientador na produção de sua obra, e que seus objetivos eram ao mesmo tempo despertar interesse e trazer esclarecimento aos iniciantes no estudo da Geometria (FERREIRA, 1996; MIGUEL; MIORIM, 2004).

Segundo Miguel e Miorim (2004, p. 73),

[...] no final do século XIX, a maior parte da literatura que havia sido produzida em relação à discussão acerca da participação da história no processo de ensino-aprendizagem da matemática escolar recorria ao chamado princípio genético – um tipo particular de princípio recapitulacionista – como um modo aparentemente sensato e natural de se justificar essa participação.

O princípio genético³ perdeu sua força após a Segunda Guerra Mundial, porém a história não foi deixada de lado, sua participação vem ganhando forças e mostrando sua importância na educação (FERREIRA, 1996).

No Brasil, segundo Miguel e Miorim (2004), foi a partir da década de 80 que ocorreu com maior intensidade a retomada da inclusão da história da matemática em textos direcionados à prática pedagógica de Matemática. Nesse momento, o Movimento da Matemática Moderna⁴ sofria fortes críticas e perdia suas forças.

³ Esse princípio surge juntamente à teoria evolucionista darwiniana e à lei fundamental da biogenética de Haeckel. O princípio genético é a extensão do princípio recapitulacionista ao campo da educação. Entendemos como recapitulacionista toda abordagem didática, ou ponto de vista, que põe o presente como se fosse subordinado ao passado (FERREIRA, 1996; MIGUEL; MIORIM, 2004)

⁴ O Movimento da Matemática Moderna nasceu em meados do século XX, quando grupos de pessoas interessadas pelo ensino de matemática concluíram que seria conveniente adaptar ao ensino dessa disciplina duas das principais características da matemática do século XX: (1) abstração e (2) análise das estruturas e modelos subjacentes (EVES, 1997). Esse movimento caracterizou-se pela apresentação da Matemática de forma técnica e desprovida de problematizações, enfatizando o formalismo, o uso preciso da linguagem da matemática, o rigor e seus aspectos estruturais e lógicos. O professor era o elemento central do ensino e aos alunos cabia reproduzir o que era exposto pelo mesmo (PARANÁ, 2005)

Durante esse movimento, a participação da história na Educação Matemática foi quase deixada de lado. Segundo Vianna (1995), no início do Movimento da Matemática Moderna, Lichnerowicz – um dos maiores defensores da implementação das idéias veiculadas por esse movimento nas escolas francesas – afirmava que a história não poderia trazer contribuições para o ensino de Matemática.

As razões apontadas por Lichnerowicz contra o uso didático da história da matemática parecem hoje paradoxais. Muitas delas são lembradas justamente pelos defensores do uso da história da matemática nos livros e currículos escolares. Por exemplo, só a história da matemática é que poderia contribuir para anular a sensação de ser a Matemática uma coisa pronta e acabada (VIANNA, 1995, p. 15).

Alguns pesquisadores como D'Ambrosio (1996, 1999), Miguel e Miorim (2004), Miguel (2005), Miguel e Brito (1996), Nobre (1996), Baroni e Nobre (1999), Fauvel (1997), Struik (1997) e Swetz (1997) apontam a história da matemática como um recurso didático que pode trazer contribuições à Educação Matemática. Porém, antes de indicar e discutir algumas das possíveis contribuições da história da matemática, devemos deixar claro que há “uma distinção importante entre usar a história da matemática no ensino da matemática e ensinar história da matemática como disciplina autônoma” (FAUVEL, 1997 p.18).

Ao nos referirmos à utilização da história da matemática no ensino da matemática, estamos dizendo que, por meio da história da matemática, é possível criar condições que favoreçam a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Ao fazer referência à História da Matemática como disciplina autônoma, estamos falando de uma disciplina na qual os alunos estudam a história da matemática propriamente dita.

Segundo Fauvel (1997), uma das razões que justifica essa distinção é o fato de esses aspectos serem freqüentemente confundidos. Tal confusão pode fazer com que, ao se propor a utilização da história da matemática, os professores sintam-se obrigados a ensinar conteúdos de história, ou seja, conteúdos que não estão no currículo escolar e que, geralmente, os professores conhecem pouco. Na verdade o que se propõe é a utilização da história da matemática na busca de

“explorar processos que ajudem o ensino da matemática em si, tornando-o mais rico, variado e eficaz” (FAUVEL, 1997 p. 18).

Cabe destacar ainda que Baroni e Nobre (1999, p. 130) chamam a atenção para o fato da história da matemática também ser considerada como uma área do conhecimento matemático. Segundo esses autores, deve-se ter cautela ao propor um trabalho em sala de aula com sua utilização, pois a história da matemática

[...] é uma área do conhecimento matemático, uma área de investigação científica, por isso é ingênuo considerá-la como um simples instrumento metodológico. Dessa forma, é plausível dizer que tanto quanto o conteúdo matemático há a necessidade de o professor de Matemática conhecer sua história, ou seja: A História do Conteúdo Matemático.

Discussões a respeito da história da matemática e de suas potencialidades pedagógicas vêm ocorrendo em congressos, pesquisas, conferências e também em grupos de estudos. Tais discussões formam um amplo e diversificado movimento em torno da história da matemática, de modo a constituir vários campos de investigação, que em comum, preocupam-se com as relações que podemos estabelecer entre a História, a Matemática e a Educação (MIGUEL; MIORIM, 2004).

De acordo com Baroni e Nobre (1999, p.133), temas relacionados à história da matemática na formação do Matemático e do Professor de Matemática demonstram-se de grande importância na atualidade, “devido à constatação de inúmeras falhas no processo de formação profissional [...]”.

Apresentaremos a seguir alguns argumentos que apontam contribuições da história da matemática para a formação de professores e para ação educativa. Este texto é fruto de uma compilação realizada a partir da leitura de alguns trabalhos que tomamos conhecimento e julgamos relevantes para nossa investigação.

1.1 ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E PARA AÇÃO EDUCATIVA

Segundo D'Ambrosio (1996), não é necessário que o professor de Matemática seja um especialista em história da matemática para incorporá-la à sua prática pedagógica. No simples fato de compartilhar com seus alunos algumas informações ou curiosidades históricas a respeito de um tema estudado, o professor já estará – em alguma medida – incorporando a história da matemática às suas aulas. O professor também não é obrigado a trazer informações históricas para todas as aulas. Caso ele não tenha informações para compartilhar com seus alunos a respeito de determinado tema, não há problema. Portanto, não é necessário que o professor desenvolva

[...] um currículo, linear e organizado, de história da matemática. Basta colocar aqui e ali algumas reflexões. [...] o bom seria que o professor tivesse uma noção da história da matemática e pudesse fazer um estudo mais sistemático e por isso recomenda-se aos professores em serviço que procurem essa formação (D'AMBROSIO, 1996, p.13).

Cabe ao professor, baseando-se em sua formação, definir sob qual perspectiva a história da matemática será incorporada à sua prática pedagógica. “Por isso, recomenda-se a todos os cursos de Licenciatura em Matemática que ofereçam história da matemática” (D'AMBROSIO, 1996, p.13).

O conhecimento da história dos conceitos matemáticos precisa fazer parte da formação dos professores para que tenham elementos que lhes permitam mostrar aos alunos a Matemática como ciência que não trata de verdades eternas, infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos (BRASIL, 1997, p. 30).

Para Fauvel (1997, p. 17), um dos fatores que dificultam a utilização da história de matemática em sala de aula está relacionado à formação dos professores, que nos cursos de formação “aprenderam pouco ou nada de história da matemática e foram deixados sozinhos sem terem recebido qualquer formação de como usá-la com seus alunos”. Segundo esse mesmo autor, deve ser incluído na formação de professores tanto a história da matemática como suas formas de

utilização em sala de aula, levando em consideração os diferentes temas e níveis de ensino.

Miguel e Brito (1996, p.49) acreditam que a história da matemática deva ser oferecida nos cursos de formação de professores de modo a permear as disciplinas. Segundo esses autores, caso a história da matemática se constitua como uma disciplina isolada das demais, na formação do professor de Matemática, este fato reforçaria “entre os futuros professores a indesejável separação radical entre matemática e história da matemática e a oposição entre o lógico e o histórico”.

Com relação à participação da história na construção do conhecimento matemático do futuro professor, Miguel e Brito (1996) defendem a participação orgânica⁵ da história na educação matemática.

De acordo com Miguel e Miorim (2004, p. 49 -154), a

[...] concepção orgânica da participação da história na produção do saber docente [...] se sustenta *em* e se define *por* uma forma particular de concepção de problematização da educação matemática escolar, isto é, de concepção do modo como a cultura matemática e a educação matemática se constituem, se instituem e se transformam como práticas sociais escolares. Essa problematização da cultura matemática e da educação matemática escolares caracteriza-se como: multidimensional, interativo-dialógica e investigativa.

Segundo esses mesmos autores, na prática, eles realizam “esforços para que uma tal concepção de problematização cumpra, pelo menos, quatro papéis”: papel interdisciplinar, papel didático-metodológico, papel psicológico motivacional e papel político-crítico.

Inicialmente, a participação orgânica da história na formação de professores, significa a “tentativa de imprimir historicidade às disciplinas de conteúdo específico”, possibilitando que os licenciandos construam seus conhecimentos matemáticos em uma perspectiva histórica e sócio cultural. Imprimir historicidade não significa que o professor formador

[...] deva realizar uma sobreposição de abordagens, isto é, manter a abordagem lógico-axiomática tal qual usualmente se apresenta uma teoria ao futuro professor, acrescentando-lhe [...] apenas algumas

⁵ Mais detalhes podem ser obtidos em Miguel e Brito (1996), e Miguel e Miorim (2004)

informações históricas de natureza estritamente factual, encaradas como meros acessórios ou ornamentos (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 49).

Para a que a história da matemática dê maiores contribuições à Educação Matemática, seu uso em sala de aula não pode se resumir à simples narração ou tratamento cronológico de acontecimentos históricos. À medida que ela é utilizada como um recurso didático que abre um leque de possibilidades para o trabalho com diferentes conteúdos, suas contribuições tornam-se mais relevantes.

É muito importante destacar aspectos socioeconômicos e políticos na criação matemática, procurando relacionar com o espírito da época, com o que se manifesta nas ciências em geral, na filosofia, nas religiões, nas artes, nos costumes, na sociedade como um todo (D'AMBROSIO, 1996, p. 13).

Essa sobreposição de abordagens citada anteriormente, além de sobrecarregar o currículo com novas informações ainda

[...] viria apenas reforçar aos olhos dos futuros professores a superfluidade do elemento histórico, uma vez que ele aparece como mera curiosidade que não participa de forma efetiva do processo de construção interna da própria teoria (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 49).

No modo como Miguel e Brito (1996, p. 49) entendem a participação orgânica da história na formação de professores, a história é concebida como uma fonte de problematização, contemplando “as várias dimensões da matemática (lógica, epistemológica, ética, estética, etc.) e da educação matemática (psicológica, política, axiológica, didático-metodológica, etc.)”. Isso levaria os professores formadores a discutirem com seus estudantes (futuros professores) as relações entre matemática e cultura, sociedade, tecnologia, arte, filosofia da matemática, etc. “A finalidade dessa problematização é fazer com que o professor alcance um metaconhecimento da matemática que lhe propicie a abertura de novos horizontes e perspectivas”.

A problematização com base na história pode contribuir para que o futuro professor reflita sobre diferentes concepções que se tem de aspectos da atividade matemática e do seu ensino (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 50).

Em relação ao modo como Miguel e Brito (1996) entendem a participação da história da matemática na formação de professores de Matemática, Stamato (2003) diz que o ponto de vista desses autores é o

[...] desejável, porém não é possível vislumbrar como isso pode ocorrer sem que os professores formadores de professores tenham estudado história da matemática. Logo, no contexto atual, a educação não pode prescindir da História da Matemática enquanto disciplina (STAMATO, 2003, p. 27).

Segundo Baroni e Nobre (1999, p. 130), há pouco empenho em introduzir uma disciplina que trate de história da matemática nos cursos de formação de professores, pois grande parte dos docentes e pesquisadores que atuam nesses cursos, muitas vezes “dominam somente um pouco sobre a história dos conteúdos que são objetos de sua pesquisa”. Como se não bastasse o pouco empenho na introdução de uma nova disciplina, “naqueles cursos nos quais há esta disciplina, ela é, com raras e honrosas exceções, considerada de ‘segunda classe’⁶”.

A quantidade reduzida de cursos de formação que oferecem a disciplina História da Matemática é apontada por Baroni e Nobre (1999) como uma das inúmeras falhas que podem ser constatadas no processo de formação profissional do Matemático e do professor de Matemática.

Com a baixa oferta da disciplina História da Matemática

[...] inicia-se o problema. Em sua formação o professor não teve a oportunidade de conhecer os pressupostos básicos acerca da História do Conteúdo que ele irá usar em suas atividades didáticas. A não ser em raros casos de interesse pessoal, e de muita disposição e disponibilidade para estudos extras, o professor não consegue estabelecer relações entre o conteúdo desenvolvido em sala de aula e sua história (BARONI; NOBRE, 1999, p. 133).

Para Fauvel (1997), ainda são necessárias muitas discussões acerca do que é preciso para auxiliar o professor na utilização da história da matemática em suas aulas.

⁶ Entendemos que a expressão “segunda classe” indica que a disciplina é considerada de menor importância quando comparada às outras disciplinas oferecidas no curso de formação de professores.

No entanto, muitos são os textos que trazem argumentos que apontam e discutem contribuições da história da matemática quando utilizada em sala de aula.

Documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (PCN), também indicam a história da matemática, mediante um processo de transposição, como um dos recursos que os professores podem lançar mão em sala de aula. Esse recurso é proposto juntamente com outros recursos e metodologias como importante meio que pode contribuir com os processos de ensino e de aprendizagem.

Entendemos que tais contribuições – atribuídas à participação da história da matemática – possam ser estendidas para os cursos de formação de professores uma vez que o futuro professor também está inserido em uma sala de aula, um ambiente escolar no qual a história da matemática pode ser utilizada, contribuindo com sua formação profissional.

Apresentamos a seguir algumas dessas contribuições e argumentos a favor da participação da história da matemática em sala de aula. Esses argumentos nos auxiliarão — na descrição dos depoimentos e análise dos mesmos — a perceber, na fala dos entrevistados, aspectos da participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática, que sejam relevantes para nossa investigação. A maneira como este texto está organizado foi uma escolha realizada para nossa pesquisa, existindo outras maneiras de organizá-lo. Essas contribuições e argumentos não são estanques, ou seja, um mesmo argumento pode ser utilizado para justificar mais de uma das contribuições elencadas.

- **A história da matemática satisfaz a curiosidade do aluno e o motiva**

Segundo Struik (1997, p.13), ao satisfazer o “desejo expresso por muitos de nós de saber como se originaram e desenvolveram os assuntos em matemática”, a história da matemática contribuirá para a Educação Matemática. De acordo com esse mesmo autor, por meio da história da matemática o estudante tem a oportunidade de se “familiarizar com o trabalho dos grandes matemáticos mais notáveis, as suas personalidades e a gênese das suas teorias” (STRUİK, 1997, p. 4). Além de proporcionar satisfação por si só, o estudo de autores clássicos “também

pode ser útil no ensino e na investigação” (STRUIK, 1997, p. 13). Como exemplo, podemos citar as experiências de Fermat com a teoria dos números que atraiu e ainda atrai a atenção de muitos matemáticos, entre eles Euler, Legendre e Kummer, que foram fortemente influenciados pelos estudos de Fermat (STRUIK, 1997).

Caso o professor traga para sala de aula informações curiosas e interessantes, ele poderá motivar os alunos. Fazer explanações sobre como cada uma das teorias ou práticas abordadas em um currículo tradicional se desenvolveu, e qual era o contexto (socioeconômico e cultural), também é uma maneira de praticar a história (D’AMBROSIO, 1996).

- **A história da matemática ajuda veicular a Matemática como uma criação humana, uma manifestação cultural**

De acordo com Swetz (1997, p. 22), a história da matemática deve ser incorporada às aulas naturalmente sem que existam anúncios como: “agora vamos falar acerca da história da matemática”. Para esse mesmo autor, o uso da história da matemática em sala de aula contribui na humanização da matemática, isto é, contribui para que a matemática seja vista como.

[...] um corpo de conhecimento naturalmente desenvolvido por pessoas durante um período de 5000 anos – pessoas que cometeram erros e que estiveram muitas vezes desorientadas mas, que deixaram registros destas soluções para que possamos nos beneficiar com eles. O ensino da matemática deve reconhecer e promover estes factos centrados nas pessoas (SWETZ, 1997, p. 21).

Segundo Struik (1997, p. 13), a história da matemática ajuda a

[...] compreender nossa herança cultural, não apenas pelas aplicações que a matemática tem tido, e ainda tem, à astronomia, à física e outras ciências, mas também pela relação que tem tido, e continua a ter, com campos tão variados como a arte, a religião, a filosofia e ofícios.

De acordo com D’Ambrosio (1996), uma vez que sofremos influências de diversos fatores externos – como o meio em que vivemos e a herança cultural deixada por nossos antepassados – devemos tratar a matemática como uma manifestação cultural. Para que isso seja possível, a história da matemática é de

grande importância. Devemos nos atentar para as manifestações matemáticas de diferentes culturas⁷. Essas manifestações são.

[...] muito mais que apenas manipular notações e operações aritméticas, ou lidar com álgebra e calcular áreas e volumes, mas principalmente lidar em geral com relações e comparações quantitativas e com as formas espaciais do mundo real, e fazer classificações e inferências. Assim, encontramos matemática nos trabalhos artesanais, nas manifestações artísticas e nas práticas comerciais e industriais. Recuperar isso é tratar a matemática como uma manifestação cultural (D'AMBROSIO, 1996, p.10).

De acordo com os PCN, o trabalho com a história da matemática e estudos da Etnomatemática ajudam a explicar, histórica e socialmente, a evolução e produção do conhecimento matemático. Quando os alunos têm a oportunidade de observar que o conhecimento matemático é construído, ou utilizado, por todos aqueles que precisam contar, medir, desenhar, localizar, etc. – e não somente por matemáticos – eles podem reconhecer que a Matemática pode ser produzida por todos, e não somente por sociedades e grupos específicos. A aproximação do saber escolar⁸ aos contextos culturais e a valorização da matemática, construída intuitiva e socialmente, são muito importantes para os processos de ensino e de aprendizagem.

Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de 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 (BRASIL, 1998 p. 42).

A idéia de que os alunos devem compreender a Matemática como uma construção humana é defendida também por Fauvel (1997) e pelo NCTM (*National council*

⁷ Para D'Ambrosio (2000) o comportamento e o conhecimento de cada indivíduo, quando "compatibilizados e compartilhados com outros através da comunicação, constituem o que no seu conjunto chamamos cultura"

⁸ Em nossa pesquisa concebemos a noção de saber escolar como "um tipo de conhecimento que os professores são supostos possuir e transmitir aos alunos. É uma visão de saberes como factos e teorias aceites, como proposições estabelecidas na seqüência de pesquisa. O saber escolar é tido como certo, significando uma profunda e quase mística crença em respostas exatas. É molecular, feito de peças isoladas, que podem ser combinadas e sistemas cada vez mais elaborados de modo a formar um conhecimento avançado. A progressão dos níveis mais elementares para os níveis mais avançados é vista como um movimento das unidades básicas para a sua combinação em estruturas complexas de conhecimento" (SCHÖN, 1995, p. 81)

of Teachers of Mathematics) ao dizer que o professor deve comunicar “um gosto acentuado pela matemática e um estilo de fazer matemática que implique a idéia de que a matemática é uma criação do espírito humano” (NCTM, 1998, p. 106).

De acordo com os PCN, o estudo da história da matemática pode também mostrar possíveis obstáculos e entraves pelos quais diferentes culturas passaram durante o processo de construção de determinado conceito matemático. Dessa forma, o professor pode compreender alguns pontos relacionados à aprendizagem de seus alunos. Em alguns casos é possível traçar estratégias para a abordagem desses conceitos em sala de aula, tomando como base os obstáculos superados pela humanidade na construção do conceito estudado. A aprendizagem ocorre quando os alunos superam esses obstáculos⁹.

- **A história da matemática ajuda a mudar concepções a respeito da natureza da matemática**

De acordo com Fauvel (1997), a história da matemática pode contribuir com a Educação Matemática mudando a percepção que os alunos possuem da matemática. Segundo Miguel e Brito (1996), com relação à concepção da natureza dos objetos da matemática, a problematização a partir da história pode contribuir para modificar a visão estática e unilateral que os futuros professores possuem a respeito da natureza da matemática,

[...] fazendo-os perceber que a matemática se desenvolve não apenas através da acumulação de resultados e conquistas, mas que passa também por mudanças qualitativas que alteram profundamente o domínio dos objetos e dos objetivos das investigações nesse terreno (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 51).

Segundo Swetz (1997, p. 21), no ensino de matemática deve ser levada em consideração sua relevância social e humana, deve ser ensinado acerca do que é a matemática, “de onde vem, como foi elaborada, como as idéias foram apreendidas, melhoradas, e desenvolvidas em úteis teorias”. Segundo esse mesmo autor, o ensino da matemática como é freqüentemente realizado – centrado nos

⁹ Essa contribuição da história matemática apontada pelos PCN, tem caráter recapitulacionista, e se aproxima da Perspectiva Evolutiva Descontínua. Para esclarecimentos, consultar Miguel e Miorim (2004)

símbolos, nos procedimentos, nas respostas, etc. – na melhor das hipóteses resultará em alunos capazes de utilizar a matemática tecnicamente. No entanto, para a maioria dos alunos, a matemática será

[...] como uma coleção incompreensível de regras e fórmulas que aparecem em massa e descem sobre eles ameaçadoramente. [...] Os alunos constroem barreiras psicológicas à verdadeira compreensão da matemática e desenvolvem ansiedade acerca da aprendizagem e utilização da matemática. Os professores podem remediar parcialmente esta situação incorporando uma perspectiva histórica no ensino da matemática (SWETZ, 1997, p. 21).

- **A história da matemática ajuda a compreender como o conhecimento escolar está organizado**

Segundo D'Ambrosio (1996), a história da matemática pode ser interessante para estudantes, professores, pais e para o público em geral perceberem

[...] que a matemática que se estuda nas escolas é uma das muitas formas de matemática desenvolvidas pela humanidade; para destacar que essa matemática teve sua origem nas culturas da Antiguidade mediterrânea e se desenvolveu ao longo da Idade Média e somente a partir do século XVII se organizou como um corpo de conhecimentos, com um estilo próprio; e desde então foi incorporada aos sistemas escolares das nações colonizadas e se tornou indispensável em todo o mundo em consequência do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico (D'AMBROSIO, 1996, p.10).

O professor deve mostrar, por exemplo, uma aritmética que não é somente a manipulação de números e operações, uma geometria não é apenas feita de figuras perfeitas. Para isso, o professor pode pesquisar exemplos de “outras” matemáticas, comparando as unidades de medidas utilizadas em feiras livres, observando o artesanato indígena ou as diferentes formas de se construir um “papagaio” (D'AMBROSIO, 1996).

Em todas as sociedades e culturas a matemática é evidente. As necessidades às quais responde são materiais e intelectuais e, à medida que elas mudam, também muda a matemática que as serve; assim, a matemática é um corpo de conhecimentos que está constantemente em desenvolvimento em resposta às condições sociais (SWETZ, 1997, p. 21).

Segundo Miguel e Brito (1996, p. 56) muitos são os relatos que ilustram as dificuldades apresentadas pelos estudantes “em transferir o conhecimento adquirido em um determinado momento para outro do processo de aprendizagem”, ou para aplicações práticas ou outras áreas do conhecimento.

A participação orgânica da história da matemática na formação do professor pode ajudar a ultrapassar essa problemática [...] pelo estudo da matemática do passado, podemos perceber como a matemática de hoje insere-se na produção cultural humana e alcançar uma compreensão mais significativa de seu papel, de seus conceitos e de suas teorias, uma vez que a matemática do passado e a atual engendram-se e fundamentam-se mutuamente (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 56).

A problematização a partir da história da matemática pode auxiliar os estudantes a superar o modo fragmentado com o qual alguns concebem a matemática escolar.

De posse de uma visão relacional da dinâmica de mudanças que ocorrem na matemática, o futuro professor poderá, em suas aulas, criar situações que levem os estudantes dos ensinamentos fundamental e médio a reconsiderar o lugar da matemática no conjunto do conhecimento humano (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 57).

- **A história da matemática fornece respostas a alguns “por quês”**

O uso da história da matemática pode, também, mostrar quais são os objetivos de determinados conceitos matemáticos e dar respostas a alguns “por quês” que surgem quando os alunos constroem suas idéias matemáticas (BRASIL, 1997; FAUVEL, 1997; STRUIK, 1997).

Segundo Nobre (1996), o professor deve tentar trabalhar um conceito matemático a partir do desenvolvimento histórico desse conceito. Dessa forma, o professor investirá na fundamentação desse conceito, ou seja, estará ensinando o porquê desse conceito, e não somente para quê ele serve, como freqüentemente é observado nas salas de aula. Ao expor questões acerca de determinado conteúdo matemático, o professor poderá despertar no aluno as mesmas curiosidades despertadas naqueles que contribuíram para o desenvolvimento do conteúdo matemático, e desse modo, colaborar para o desenvolvimento do pensamento matemático de seus alunos.

- **A história da matemática oferece contexto para a compreensão de tendências da Educação Matemática**

Segundo Struik (1997, p. 13), outra contribuição da história para a Educação Matemática seria oferecer um “pano de fundo para a compreensão das tendências na educação matemática do passado e do presente”. Uma tendência educacional está inserida em um contexto histórico. Estudando esse contexto é possível compreender as necessidades de objetivos que influenciaram a sociedade da época a organizar a Educação Matemática de tal maneira.

- **A história da matemática oferece um campo comum aos interesses de especialistas de várias áreas do conhecimento, favorecendo a realização de trabalhos multidisciplinares**

Outra colaboração da história da matemática, segundo Fauvel (1997) e Struik (1997), seria a de oferecer um campo comum aos interesses de especialistas de várias áreas do conhecimento. Com isso, aumentam as chances de que ocorram encontros e discussões entre professores de diferentes áreas, ou seja, a história mostra-se como um caminho pelo qual é possível a realização de trabalhos multidisciplinares. Tais trabalhos são muito desejáveis, pois permitem aos estudantes uma visão mais geral da Matemática, mostrando que, além de suas relações internas, a Matemática possui relações com outras ciências.

- **A história da matemática auxilia na compreensão da noção de rigor matemático e da dimensão estética da Matemática**

Segundo Miguel e Brito (1996, p. 53), a problematização a partir da história pode auxiliar os estudantes a perceber que, não somente por razões lógicas muitos conceitos e teorias passam por crescentes processos de abstração e generalização, mas também devido “à interferência de outros discursos na constituição e no desenvolvimento do discurso matemático”. Ainda de acordo com esses mesmos autores, com o uso da história da matemática é possível oferecer ao futuro professor exemplos que auxiliem na compreensão do significado da axiomatização, e também ajudá-los a perceber que o rigor matemático muda com o

decorrer do tempo, ou seja, um padrão de rigor aceito atualmente pode não ser mais aceito futuramente. Isso não significa dizer que uma obra matemática considerada rigorosa em sua época deixa de ser após mudanças no rigor matemático, tal obra apenas não satisfaz os novos padrões.

De acordo com Struik (1997), devemos compreender

[...] que o conceito de rigor está historicamente delineado. Euclides era rigoroso nos seus dias, e exemplar nos séculos seguintes, mas o seu rigor já não é satisfatório. Até o rigor de Gauss, impressionante nos primeiros tempos do século XIX e em certos aspectos ainda hoje, necessita, actualmente, de precisão. Devemos olhar para as demonstrações no seu próprio enquadramento contemporâneo, e estabelecer a diferença entre o que para nós é realmente um erro (as opiniões podem diferir) e uma deficiência de rigor que pode ser corrigida por métodos modernos [...] (STRUIK, 1997, p. 7-8)

Essa compreensão pode ajudar os futuros professores a diminuírem suas dificuldades ao se depararem, em sala de aula, com questões relacionadas ao rigor e à axiomatização, isto é, terão condições de lidar com as diferenças entre o padrão de rigor de cada nível de ensino (MIGUEL; BRITO, 1996).

Freqüentemente, a abstração, a generalização, a axiomatização e o rigor matemático são relacionados à beleza da Matemática. Por exemplo, as demonstrações mais concisas geralmente são consideradas belas pela maioria dos matemáticos. A beleza existente na pureza abstrata da matemática tem atraído muitos estudantes ao longo dos anos. No entanto, a dimensão estética da matemática não é perceptível e compreensível por todos os estudantes. Alunos do Ensino Fundamental e Médio, por exemplo, podem não perceber demonstrações concisas como belas (FAUVEL, 1997; MIGUEL; BRITO, 1996).

A problematização a partir da história, “pode propiciar ao professor uma reflexão sobre a beleza existente no ato da criação matemática” (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 58). Baseados nessas reflexões, “os professores de matemática poderiam buscar situações nas quais os alunos dos Ensinos Fundamental e Médio fossem estimulados a criar matemática” (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 58). A história da matemática

[...] pode fazer com que o futuro professor perceba a existência de outros padrões de beleza em matemática, além do usual, tornando,

desse modo, mais significativa a interação de seus alunos com a matemática (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 58).

- **A história da matemática contribui para valorização da dimensão ético-política da matemática**

Segundo D'Ambrosio (1996, p. 9), a matemática tem sua dimensão política em vários segmentos, inclusive na definição dos currículos escolares. Na definição do currículo da matemática escolar, o ensino desta pode ser orientado “para preparar indivíduos subordinados, passivos, acríticos, praticando-se uma educação de reprodução”, ou o ensino pode ser orientado para a “criatividade, para a curiosidade e para a crítica e o questionamento permanentes”.

De acordo com Miguel e Brito (1996, p. 59), devido à tradição positivista de considerar politicamente neutra a atividade matemática, sua dimensão ético-política “tem sido pouco explorada nos cursos de Licenciatura em Matemática”.

Podemos analisar a dimensão ético-política da matemática em dois sentidos. O primeiro está relacionado à ignorância de conhecimentos, por exemplo, o das aplicações estatísticas nas eleições. A despreocupação com esse sentido no “ensino elementar tem feito com que várias pessoas não consigam exercer minimamente seu papel de cidadãos na sociedade por não compreenderem os mecanismos de exploração camuflados por determinados usos da racionalidade matemática” (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 59). O segundo sentido é o da “utilização da matemática como instrumento de exclusão de muitos alunos do processo de aprendizagem”.

O professor, em sua formação, deve ter possibilitadas reflexões sobre em que sentido o discurso da matemática impõe-se como uma forma de poder. Acreditamos que a história da matemática pode ser uma fonte de situações que o levem a essa reflexão (MIGUEL; BRITO, 1996, p. 59).

Para D'Ambrosio (1996), o esperado é que a matemática contribua na formação do cidadão em sua plenitude. Essa formação vai além de instrumentalizar o indivíduo para o trabalho, e a matemática não deve ser vista como um meio de acesso social e econômico.

Não negamos que a matemática tem sua importância, mas desde que seja devidamente contextualizada. De outro modo – por exemplo, no modelo Kumon e mesmo no modelo tradicional da escola brasileira, que é ensinar uma quantidade de práticas e regras e depois cobrar em exames e testes – a educação matemática é apassivadora, conduz a indivíduos sem capacidade de crítica, algumas vezes alienados (D'AMBROSIO, 1996, p. 9).

Após esse levantamento de informações a respeito da história da matemática na Educação Matemática e de algumas de suas contribuições para formação de professores e para ação educativa, buscamos investigar sua participação na formação inicial de professores de Matemática na ótica de professores e pesquisadores que atuam ou já atuaram com história da matemática.

No capítulo a seguir são apresentados os encaminhamentos metodológicos assumidos em nossa investigação.

2 PROCEDIMENTOS ADOTADOS NA PESQUISA

Neste capítulo, apresentamos o encaminhamento metodológico assumido em nossa pesquisa. A construção deste capítulo acompanhou o desenvolvimento da pesquisa, sendo que sua finalização ocorreu com a de nossa investigação. Nele discutimos a natureza da pesquisa, descrevemos o grupo pesquisado, os procedimentos adotados para obtenção de informações e o enfoque utilizado na análise.

2.1 DELIMITAÇÃO DA NATUREZA E DA ÁREA DE PESQUISA

Na busca de investigar a participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática na ótica de professores e pesquisadores, procuramos pesquisar como professores e pesquisadores que atuam, ou já atuaram com história da matemática, concebem essa participação. Consideramos que a abordagem de caráter qualitativo é a mais adequada para essa investigação.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994), uma investigação qualitativa é descritiva e o interesse maior é pelo processo de investigação e não simplesmente pelos resultados obtidos. Em nossa pesquisa, apresentamos uma descrição das informações obtidas para análise posterior.

Segundo esses mesmos autores, nessa modalidade de pesquisa, nada pode ser considerado como trivial, “tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (BOGDAN; BIKLEN 1994, p. 43).

De acordo com Garnica (2004, p. 86), algumas das características de uma pesquisa qualitativa são:

[...] (a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma hipótese a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re) configuradas; e (e) a impossibilidade de

estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas.

Em nossa pesquisa não pretendemos alcançar verdades absolutas ou imutáveis. Temos consciência de que os resultados obtidos são transitórios, e que outros “olhares” sobre nosso objeto de investigação podem possibilitar ainda outros argumentos que também poderão responder nossa questão de investigação. No desenvolvimento de nossa pesquisa nos colocamos como elementos ativos, tanto na obtenção como na análise dos dados. No processo de obtenção das informações fomos a campo, entrando em contato direto com os depoentes. Procuramos interpretar os dados coletados, formulando e reformulando nossas compreensões baseadas em nossos estudos e vivência como estudante.

2.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS PARA OBTENÇÃO DAS INFORMAÇÕES

Os sujeitos participantes dessa pesquisa são oito professores e pesquisadores renomados que, em sua atuação profissional, atuam ou já atuaram com história da matemática e possuem trabalhos publicados nessa área. Os professores e pesquisadores participantes de nossa investigação são¹⁰:

- Prof^a. Dr^a. Lígia Arantes Sad
- Prof. Dr. Ubiratan D’Ambrosio
- Prof. Dr. John Andrew Fossa
- Prof. Dr. Antonio Vicente Marafioti Garnica
- Prof^a. Dr^a. Circe Mary Silva da Silva Dynnikov
- Prof. Dr. Carlos Roberto Vianna
- Prof. Dr. Edilson Roberto Pacheco
- Prof. Dr. Sergio Roberto Nobre

A coleta das informações foi realizada por meio de entrevistas semi-estruturadas (APÊNDICE 2), que foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas. De acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 121), entrevistas semi-estruturadas são muito utilizadas nas pesquisas educacionais, pois o pesquisador

¹⁰ Os nomes dos depoentes estão listados de acordo com a ordem com que as entrevistas foram realizadas. A ordem de realização das entrevistas deu-se por conveniência

[...] organiza um roteiro de pontos a serem contemplados durante a entrevista, podendo, de acordo com o desenvolvimento da entrevista, alterar a ordem dos mesmos e, inclusive, formular questões não previstas inicialmente.

O roteiro de questões, previamente estabelecidas para entrevista, seguiu algumas categorias propostas por Merriam (1998), citada por Cyrino (2003), quais sejam: hipotética; posição ideal; interpretativa. Por exemplo:

- Hipotética: Se alguém lhe questionasse sobre a importância, nos cursos de formação de professores, desta disciplina (História da Matemática), o que você responderia? Como justificaria sua resposta?
- Posição ideal: Como a história da matemática deveria ser contemplada nos cursos de formação de professores?
- Interpretativa: Algumas pesquisas têm defendido que a compreensão da Matemática envolve também conhecimentos de sua evolução histórica. O que você pensa sobre essa afirmação?

As entrevistas foram cedidas durante os dias da realização do VII Seminário Nacional de História da Matemática, na cidade de Guarapuava (PR), entre os dias 1 e 4 de abril de 2007. Anterior à realização do seminário, por meio de correspondência eletrônica, encaminhamos a um grupo de professores e pesquisadores uma carta (APÊNDICE 1), convidando-os a participar de nossa pesquisa na condição de depoentes. Esse grupo era composto por profissionais que possuem trabalhos publicados em história da matemática e que, provavelmente, estariam presentes no seminário, pois seus nomes constavam na programação do evento.

Na correspondência eletrônica enviada, apresentávamos os objetivos de nossa investigação e verificávamos a possibilidade da entrevista ser realizada nos dias de realização do seminário, na cidade de Guarapuava. Obtivemos resposta positiva de oito dos convidados.

Nesse momento surge um novo desafio, o de como conciliar as oito entrevistas em um tempo hábil, de modo que não prejudicasse a execução da entrevista e os trabalhos desenvolvidos pelos entrevistados no evento.

A partir de um quadro em que constava os horários de realização das atividades desenvolvidas, no seminário, pelos possíveis entrevistados e pelo pesquisador, tivemos a possibilidade de, com algumas exceções, prever quais seriam os horários mais propícios para entrevistá-los. Na medida do possível, cada depoente agendou a entrevista no dia e horário que melhor se adequasse às atividades que desenvolveriam no evento.

Procuramos realizar tais entrevistas em locais longe de interferências, como trânsito de pessoas ou ruídos que pudessem prejudicar a fala dos depoentes. Sendo assim, promovemos aos entrevistados um ambiente que os deixasse à vontade para expressarem suas opiniões sem interrupções ou situações que pudessem, de alguma forma, apressá-los ou constrangê-los durante seu depoimento.

Todos os entrevistados ainda assinaram um termo de cessão de direitos da entrevista sem restrições de prazos e citações (APÊNDICE 3).

A escolha dessa ocasião para realizar as entrevistas foi oportuna uma vez que os entrevistados estavam todos presentes. Isso tornou ágil a coleta das informações, sendo possível obtê-las em apenas quatro dias. Buscamos, nessa tarefa, contemplar profissionais que trabalham em diferentes instituições localizadas nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil.

2.3 ENFOQUE DE ANÁLISE

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 133), o processo de análise é

[...] trabalhoso e meticuloso que implica múltiplas leituras do material disponível, tentando nele buscar unidades de significados ou, então, padrões e regularidades para, depois, agrupá-los em categorias. A busca dessa organização é guiada, geralmente, pela questão investigativa e pelos objetivos do estudo.

Após as realizações das entrevistas iniciamos o processo de transcrição, ocasião em que a fala de cada um dos depoentes foi transcrita na íntegra, ou seja, sem correção gramatical ou vícios de linguagem.

Ao concluirmos essa tarefa, deu-se início a uma análise vertical dos depoimentos. Nessa fase do trabalho, procuramos por informações que pudessem

responder nossa pergunta de investigação: **qual a participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática na ótica de professores e pesquisadores que atuam ou já atuaram com história da matemática?**

Para nos ajudar a responder essa pergunta, formulamos algumas questões auxiliares:

- Quais as contribuições da história da matemática na formação de professores de Matemática?
- Qual a participação da história da matemática nos cursos de graduação em Matemática?
- A história da matemática auxilia o professor a ministrar suas aulas?
- Em quais perspectivas a história da matemática deve ser abordada em sala de aula?
- Em quais momentos da formação inicial de professores de Matemática a história da matemática deve ser abordada?

Na análise vertical de cada entrevista, compomos um texto – ilustrado por recortes das falas dos depoentes – que descreve o depoimento que posteriormente foi analisado. As informações contidas nesse texto não seguem a ordem cronológica em que a entrevista foi feita, pois nele procuramos organizar a fala dos depoentes de modo a agrupar os pontos que nos auxiliassem a responder nossa questão de investigação.

Desses agrupamentos emergiram unidades de análise que, em um primeiro momento, nos permitiram analisar mais profundamente cada um dos depoimentos.

Em um segundo momento, a partir das unidades de análise anteriormente estabelecidas, realizamos a análise transversal dos dados coletados. Nessa etapa, buscamos identificar convergências e divergências entre os depoimentos. Obtivemos então categorias de análise, que por sua vez nos permitiram uma compreensão mais detalhada da participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática na ótica de professores e pesquisadores.

3 DESCRIÇÃO DOS DEPOIMENTOS

No presente capítulo apresentamos as informações obtidas a partir do depoimento de cada um (a) dos(as) professores(as) e pesquisadores(as) entrevistados(as). Procuramos inicialmente apresentar algumas informações a respeito da trajetória acadêmica de cada depoente, para em seguida relatar sua concepção acerca da participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática. Não seguimos a ordem com que as informações foram fornecidas durante as entrevistas, e sim procuramos organizá-las de maneira a agrupar os pontos que nos auxiliassem a responder nossa questão de investigação, ilustrando-as por meio de recortes da fala de cada depoente. Nesse capítulo os recortes das falas estão indicados como citações, tanto em parágrafos específicos quanto em itálico e entre aspas.

A disposição das descrições, por sua vez, estão de acordo com a ordem de realização das entrevistas, que se deu por conveniência.

3.1 PROF^a. DR^a. LÍGIA ARANTES SAD

Lígia Arantes Sad é graduada em Matemática e doutora em Educação Matemática. Atualmente é professora titular da Universidade Federal do Espírito Santo; pesquisadora na área de Educação, com ênfase em Formação e Práxis Política Pedagógica do Professor, abordando os seguintes temas: Ensino-aprendizagem, Cálculo, Epistemologia, produção de significado, campo semântico, e história da matemática¹¹.

A professora afirma que a história da matemática é importante e pode contribuir de várias maneiras na formação do professor de Matemática. Lígia relata duas dessas maneiras sendo a primeira a desmistificação da idéia de que a matemática foi construída por algum “gênio”, mostrando as grandes dificuldades das pessoas que participaram de sua constituição. E a segunda maneira diz respeito à questão epistemológica, à produção de significados. O aluno, ao estudar a história da matemática, tendo o professor como mediador,

¹¹ Informações obtidas no Sistema de Currículos Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>. Acessado em: 20 dez. 2007

[...] tem oportunidade de enxergar vários significados que normalmente, no seu dia a dia, não teria a oportunidade [...]. Quando ele [o aluno] olha para o ponto de vista histórico [...] tem que parar para entender o raciocínio, como que foram construídos seus significados.

Segundo a entrevistada, conhecimentos acerca da história de um conteúdo matemático são de grande importância na compreensão desse conteúdo. Ela acredita que atualmente é

[...] impossível falar de Cálculo Diferencial, falar de Geometria Analítica, falar de Álgebra Linear sem contar um pouco como é que essa coisa chegou onde está. E o que se pode ou não aproveitar disso, desse passado, pra olhar pro futuro?

Segundo Lígia, a história da matemática pode contribuir para que o estudante aprenda a gostar de matemática.

[...] eu falo com os alunos: “Como é que eu vou gostar de alguma coisa se eu não sei sobre ela?”
Então, se você tem alguém, ou mesmo um jogo, ou mesmo que se trate de uma pessoa, para você gostar daquilo, da pessoa, ou do jogo, ou de um brinquedo, é preciso que você conheça. Com a história, acho que é a mesma coisa. Com a Matemática também. Conhecer história da matemática faz com que o aluno aprenda a gostar mais [de matemática], porque ele conhece mais a própria Matemática.

Para Lígia, o ideal seria que a história da matemática fosse oferecida no curso de formação de professores de modo que permeasse as disciplinas. “A *história da matemática deveria ser [...] integrada a outras disciplinas, mais do que como uma disciplina específica no currículo*”.

Lígia diz que lacunas existentes na formação dos professores formadores são um empecilho para a implementação do modelo que para ela é o ideal. Uma vez que existam tais empecilhos, a entrevistada acredita que no curso de Licenciatura em Matemática deveria ter uma ou duas disciplinas para tratar especificamente de história da matemática.

Ela também acrescenta que, disciplinas específicas de história da matemática têm contribuído positivamente em várias Licenciaturas em Matemática. Mas reconhece que ainda existe um ponto a avançar, que seria a integração dessas

disciplinas específicas de história às outras disciplinas do curso de formação, buscando a interdisciplinaridade.

Além da disciplina História da Matemática, Lígia ministra outras disciplinas do curso de formação de professores, nas quais utiliza história da matemática. A entrevistada relata que nem sempre utilizou história da matemática em sala de aula, e passou a incorporá-la ao surgir seu próprio interesse pela história.

Quando eu comecei a dar aulas na licenciatura, e na graduação de um modo geral, eu [...] era muito cartesiana, no sentido de formação. Minha formação foi muito tradicional. Eu não tinha essa incorporação da história. A partir do momento em que eu fiz pós-graduação, que comecei a olhar melhor a história, então passei a incorporar mais a história. Em todas as disciplinas, praticamente, eu procuro fazer alguma abordagem do ponto de vista histórico [...].

Lígia conta que um dos modos utilizados por ela para inserir a história da matemática em suas aulas é por meio de problemas históricos que *“digam respeito ao conteúdo que está sendo trabalhado com os alunos”*. Ela diz também que gosta de trabalhar com fontes primárias, mas lamenta a falta de material que possa ser utilizado.

Eu acho importante trabalhar com as fontes primárias porque o aluno tem a oportunidade de [...] debruçar, e estar entendendo uma linguagem, através dessa procura de discernimento da linguagem, procurando entender a própria matemática. É importante falar com fontes mais originais, nem sempre temos acesso e esse é um grande problema da história da matemática.

A entrevistada afirma que não é estritamente necessário conhecer história da matemática para ser um “bom” professor de Matemática. No entanto, devido às exigências que atualmente são feitas aos professores, ou seja, o que é esperado de um professor para que desempenhe bem sua função, ela considera que é difícil ser um bom professor sem conhecimentos relacionados à história da matemática.

Hoje em dia está se dando muita ênfase, e caminhando para essa valorização da história da matemática no ensino. Eu acho que é bem pertinente. Mas isso não quer dizer que nós não tenhamos bons professores de Matemática só porque não falam de história, por esse ou por aquele motivo.

Em sua opinião, à medida em que a história da matemática for incorporada aos cursos de formação, os futuros professores “enxergarão” o quanto ela pode contribuir para o trabalho com a Matemática em sala de aula.

3.2 PROF. DR. UBIRATAN D'AMBROSIO

Ubiratan D'Ambrosio possui graduação e doutorado em Matemática e pós-doutorado pela Brown University (EUA). Ele atua como professor titular na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e como professor colaborador na Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. É pesquisador na área de Educação, com ênfase em Tópicos Específicos de Educação¹². Ubiratan declara que já trabalhou na formação inicial de professores e que atualmente trabalha somente em cursos de pós-graduação.

O professor entrevistado considera a história da matemática importante para a formação inicial do professor de matemática, pois uma visão histórica e contextualizada dos temas matemáticos pode contribuir para a constituição de um panorama da sociedade.

De acordo com Ubiratan, para ocorrer essa contextualização, não basta o professor levar para a sala de aula apenas informações históricas factuais. Isso traria poucas contribuições para a formação do professor de matemática.

Eu acho que esse tipo de história, que é mais cronológico, datas, nomes e resultados... Esse tipo de história eu acho que não ajuda muito. Ajuda um pouco, mas não muito. [...] Por exemplo: para resolver equações do 3º grau. Se você tiver a noção da história, de quando é que eles resolveram pela primeira vez, que isso foi feito lá no tempo do Tartaglia, no século de mil quinhentos e pouco e tal, isso já ajuda. Agora, se você souber os contornos... Porque que isso foi feito? A partir do quê, etc... Melhor ainda.

Segundo Ubiratan, o que traria mais contribuições para a formação de professores de matemática seria uma história com comentários sociais, pois um “*professor de matemática formado desse modo teria uma visão muito melhor da matemática e, portanto, poderia ensinar melhor matemática*”.

¹² Informações obtidas no Sistema de Currículos Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>. Acessado em: 20 dez. 2007

Ele acredita que a compreensão da matemática está relacionada à compreensão do desenvolvimento histórico dela.

Por exemplo, no estudo de um teorema. Se você tiver uma idéia de como e porque ele aparece, em que momento, o que você vai estudar em seguida sobre esse teorema – eu estou falando do lado do matemático, para formação do matemático, do conteúdo matemático – se você tiver capacidade ou ter idéia de como isso se situa num edifício maior, na matemática e na sociedade geral, você consegue entender matemática de uma forma muito melhor, com muito mais riqueza do que se você tiver simplesmente no formal.

O professor entrevistado admite ser muito importante, e até mesmo indispensável, a oferta de uma disciplina que trate especificamente de história da matemática nos cursos de formação. A relevância disso, Ubiratan justifica dizendo:

Se você tiver essa disciplina vai perceber onde que a matemática e os conteúdos que você vai ensinar, como professor, se situam na história, no tempo e no espaço. Isso é muito importante. Você saber que praticamente tudo que se está ensinando hoje vem de um pedaço pequeno lá da Europa, que é o Mediterrâneo, Grécia, Roma, França, Itália. É muito importante saber que essa história se fez em determinados séculos e naquela região. Isso dá um sentido para essa matemática que você está ensinando. Que ela pertence a algo da humanidade. A um momento e um local da humanidade. Por isso acho indispensável que se dê o curso.

De acordo com Ubiratan, tal disciplina deveria ser oferecida em dois momentos do curso de formação. Em um semestre, no início do curso, e em outro semestre no final do curso.

Um semestre logo no início do curso, muito geral e superficial, situando o aluno no tempo e no espaço. “Tal coisa foi feita em tal época por fulano de tal na Índia. Tal coisa foi feita por fulano de tal na Escandinávia...” Coisas desse tipo. Um panorama geral em um semestre, cobrindo tudo. [...] E depois, no fim do curso, ter História da Matemática II, onde você retoma o que já foi discutido, destacando com mais detalhes, porque aí os alunos já estudaram isso. Praticamente o mesmo curso dado em dois semestres, mas com graus de profundidade diferente.

Na impossibilidade de aplicar tal modelo na matriz curricular de uma instituição, o entrevistado ressalta a necessidade de ao menos oferecer a disciplina

ao final do curso de formação de professores, de maneira a “amarrar” os conteúdos matemáticos estudados anteriormente.

Ubiratan, que lecionou a disciplina História da Matemática em cursos de Licenciatura em Matemática, lamenta não ter executado a idéia de ofertar a disciplina em dois momentos do curso.

Infelizmente quando lecionava essa disciplina não conseguia dar do jeito que eu aconselhava ideal. Eu dei a disciplina no início e no fim do curso. Essa idéia que eu tenho de fazer em dois semestres, um no início, outro no fim, eu nunca consegui pôr em prática.

No entanto, ao ministrar disciplinas de conteúdo matemático, em cursos de formação inicial de professores de Matemática, sempre procurava inserir história da matemática em suas aulas. Segundo ele, a inserção da história ocorria “rapidamente”, ou seja, na forma de notas históricas, pois essas disciplinas eram de conteúdo matemático e não de história da matemática.

Todas as disciplinas de matemática que eu dava, eu sempre procurava situar historicamente um teorema, um resultado... [...] Cada resultado de matemática que a gente trabalha deve ser acompanhado de uma pequena nota histórica. Essa é a minha opinião. Rapidinho. Porque você está dando curso de conteúdo. Então você tem que fazer uma coisa bem rápida.

Ubiratan diz que a história da matemática deve ser contemplada nos cursos de formação de professores de modo que permeie todas as outras disciplinas do curso. Porém, mesmo a história estando presente por todo o curso de formação, ainda se faz necessária uma disciplina para tratar especificamente de história da matemática.

Então eu acho que ela [a história da matemática] deveria pertencer a todas as disciplinas. E cada professor que for dar a sua disciplina, sempre pontuar com referências históricas. Isso aí não substitui, não dispensa um curso de história.

Ele não concorda com pesquisas que apontam como ideal que a história da matemática permeie as disciplinas do curso de formação, dispensando a importância de uma disciplina específica que trabalhe com a história da matemática. Ele acredita que esses dois modos de contemplar a história em cursos de formação devem existir simultaneamente, de modo que se complementem.

É. Isso é uma opinião. Quando você faz pesquisa, geralmente ela confirma o que você quer que ela confirme. Desculpe a minha irreverência com relação à pesquisa. Mas a pesquisa como vem sendo feita, ela favorece o que você quer que ela favoreça. Então a gente que tem essa opinião... Se eu fosse fazer uma pesquisa sobre isso, eu chegaria com outro resultado. Eu acho que não basta permear. Então eu montaria a minha pesquisa e você estaria convencido que a minha opinião é só isso. Tem a ver com o que significa pesquisa em Educação Matemática. É outra pergunta. Eu não concordo com isso. Com essas que dizem que isso dispensaria a disciplina História da Matemática. Eu acho que as duas propostas se complementam. Ambas são indispensáveis.

Ubiratan considera que há dificuldades para incorporar a história da matemática em todas as disciplinas dos cursos de formação de professores, pois, geralmente, os professores de disciplinas de conteúdo não conhecem a história da matemática. Nesse sentido, o entrevistado mostra-se preocupado com a formação dos formadores de professores, ou seja, os mestres e doutores que ministram aulas em licenciaturas.

Por exemplo, Geometria Analítica. Como você teve uma formação de história, tenho certeza que o seu curso de geometria analítica vai ser embebido de observações históricas. Por quê? Porque você sabe história. O que está acontecendo, e que eu acho muito ruim, é que os mestres e doutores que fazem um mestrado, onde, por exemplo, seu trabalho foi somente com álgebra, então eles vão dar aula de álgebra e não sabem nada de história. Se você fez um doutorado em equações diferenciais e não sabe nada de história, você pode ser um bom técnico nas coisas que você fez para tirar o mestrado e o doutorado. Isso para mim é uma grande falha nos mestrados e doutorados de matemática. [...] Eu acho importantíssimo, que todas as disciplinas tenham observações e notícias históricas. Isso se torna difícil porque os professores das disciplinas específicas, muitas vezes, não conhecem bem história. [...] Eu acho que os cursos de mestrado e doutorado, todos, de conteúdo e de educação, todos deveriam ter uma disciplina de História.

Para Ubiratan é difícil ser um “bom” professor de Matemática sem conhecimentos sobre história da matemática. Esse profissional poderá ser um bom treinador com técnicas para realizar determinadas tarefas, mas dificilmente será um bom educador.

Eu acho que ele pode ser um bom treinador com uma certa técnica de fazer determinadas coisas, mas dar a percepção do que é importante naquele conteúdo: O que é importante na matemática? Como que isso se situa no conhecimento geral da humanidade? No bem estar da humanidade? Se ele não tiver uma percepção da história, aquilo lá vai ficar completamente isolado. [...] O aluno que

faz esse curso pode se sair muito bem nas provas e provões. Mas não foi educado. Foi treinado. Foi uma coisa técnica.

Ao finalizar a entrevista, perguntando-lhe se teria algo mais a dizer acerca dos assuntos tratados, Ubiratan acrescentou uma questão sobre os recursos disponíveis aos professores formadores para que eles possam oferecer uma disciplina de História da Matemática nos cursos de formação. Segundo ele, “*talvez uma das dificuldades apareça porque não há muitos livros*” que dêem subsídios aos formadores.

Em relação à falta de materiais para o professor estudar ou levar a história da matemática para a sala de aula, o entrevistado diz que esses materiais

[...] não são tão escassos. Se o professor quiser, tem. Existem bons livros e poderia haver muito mais. Deverá haver muito mais, eu acredito. Mas já dá para fazer algo com que existe. [...] E agora com o recurso da internet... Tem muita coisa na internet. [...] Se você for dar um curso de História, tem que aprender utilizar internet.

Segundo o entrevistado, muitas das curiosidades dos alunos não são tratadas em curso de história da matemática, ao passo que elas deveriam ser satisfeitas. Uma das maneiras é por meio da internet.

Um recurso para satisfazer essa curiosidade, não há dúvida, é a internet. Mas é necessário saber utilizar internet nos cursos de História. Para mim está se tornando indispensável. Você pode ter um bom livro, pode ter um bom professor, mas tem que saber se orientar na internet. Existe um monte de *sites*... É tanto que eu acho que o professor de História deve fornecer aos alunos. Não precisa ensinar tudo, não precisa falar em tudo. Não dá tempo. Você passaria vinte anos dando o curso e não falaria em tudo.

Ubiratan atenta para a utilização do computador como uma ferramenta de pesquisa. Ao fazer uma comparação entre o tempo despendido para encontrar determinadas informações e referências com e sem o uso do computador, Ubiratan lembra que a agilidade e a praticidade trazida pelo uso do computador “*não pode ser ignorada pelos que querem incorporar história, seja como curso de história, seja como mesclar nas disciplinas de conteúdo*”.

Quanto ao uso de fontes primárias, o professor entrevistado diz que o estudo de tais fontes é muito interessante, porém declara que isso torna o curso de

história mais especializado. Ubiratan sugere que, nos cursos de formação de professores, as fontes primárias sejam interessantes para dar aos futuros professores, por exemplo, uma idéia de como se escrevia em determinada época. Mesmo que os alunos não aprendam com as fontes primárias, esse recurso enriquece o curso e

[...] ao enriquecer o curso, você está trabalhando a favor do curso. O aluno sente que esse curso é rico, a curiosidade dele desperta. Isso é grande facilitador de aprendizagem.

Ubiratan ressalta o aspecto motivacional da história da matemática em sala de aula como uma de suas contribuições. Segundo ele, tanto alunos de graduação quanto alunos dos níveis fundamental e médio sentem-se atraídos pelo assunto quando o professor situa historicamente o que está sendo ensinado.

3.3 PROF. DR. JOHN ANDREW FOSSA

John Andrew Fossa possui graduação e mestrado em Filosofia e doutorado em Educação Matemática. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e pesquisador na área de Matemática, com ênfase em História da Matemática, atuando principalmente com os seguintes temas: Educação Matemática, Intuicionismo, Construtivismo Radical¹³.

O entrevistado é favorável à história da matemática na formação inicial do professor de Matemática. Para ele, é um grande recurso que o professor pode utilizar no ensino da Matemática e o sucesso disso dependerá dos conhecimentos que ele tem acerca da história da matemática, não sendo necessário ser um especialista em história.

Eu acho que é muito importante história da matemática para licenciatura. Mas também é importante para o bacharelado [...] por que para quem está trabalhando em matemática, ter uma visão da sua história pode ser muito importante.

¹³ Informações obtidas no Sistema de Currículos Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>. Acessado em: 20 dez. 2007.

Ele diz que por meio da história da matemática os futuros professores têm uma visão histórica da própria Matemática, isto é, uma visão de como ela é, de como era e de como evoluiu.

Segundo John, a história pode auxiliar o professor a responder questões levantadas pelos alunos relacionadas a conteúdos matemáticos. “O professor quando vai para sala de aula sempre recebe certas perguntas: *Professor, de onde veio isso? Por que a gente tem que fazer isso?*”

Diante dessas perguntas, considerando que o professor possui um conhecimento básico de história, que ele cursou Matemática e estudou história da matemática nesse curso, espera-se

[...] que ele não só tenha os argumentos básicos para história, mas também saiba onde procurar respostas que ele não tem. Então, quando o aluno pergunta: “De onde veio isso?”, ele sabe onde procurar. Mesmo que ele não saiba a resposta, ele sabe onde procurar. Então eu acho que [a história da matemática] é muito importante para ajudar o professor, como ferramenta do dia a dia.

O entrevistado lamenta o fato de os alunos do curso de Licenciatura em Matemática escreverem pouco, não desenvolvendo essa habilidade. Porém, a história da matemática pode contribuir nesse desenvolvimento à medida que o professor formador pode solicitar aos alunos a realização de atividades que envolvam produções escritas.

Segundo John, a história da matemática pode auxiliar também o pesquisador em Matemática. Ao desenvolver uma pesquisa em Matemática pura, desconhecendo sua história, o pesquisador “*torna-se muito tecnocrata, e perde a visão do todo*”. Já com a história, é possível ter uma visão de toda a Matemática, possibilitando perceber como suas partes se inter-relacionam. O entrevistado relata que vê “*na matemática, uma coisa muito surpreendente: você tem um ramo se desenvolvendo aqui, outro ramo se desenvolvendo ali, aparentemente não tem nada a ver um com o outro*”, mas eles estão relacionados, e é difícil perceber isso sem a visão do todo, que pode ser propiciada pela história da matemática.

Em sua opinião, existem várias maneiras de contemplar a história da matemática em um curso de Matemática. Acredita que essas maneiras “*dependem muito da instituição, das pessoas que estão lá. Como é que elas vêem a história, e como é que querem incorporá-la*”.

Para John, a história da matemática pode ser contemplada por meio de uma disciplina específica de história ou mesmo em cada uma das disciplinas do curso. A segunda opção é mais difícil de ser executada *“porque precisa da colaboração de várias pessoas em um departamento. Torna-se um pouco mais difícil, mas se conseguir seria uma coisa muito interessante, porque você tem uma mola mestre em todo curso”*. Isso poderia superar a visão compartimentada com a qual, freqüentemente, os futuros professores vêem as disciplinas do curso de Matemática.

Em relação às maneiras de abordar a história da matemática em sala de aula, o entrevistado diz que alguns professores

[...] tem muito sucesso usando textos originais, ou traduções de textos originais para os alunos analisarem. Outros usam atividades [...] com a história. Então têm várias maneiras [de utilizar a história da matemática], eu acho que depende da habilidade, da visão de cada um [professor formador].

Segundo John, se a história estiver presente em cada disciplina do curso de Matemática, e tal presença for bem pensada e articulada com toda equipe, talvez seja desnecessária uma disciplina obrigatória específica de história da matemática. Essa disciplina poderia ser optativa, como um complemento para aqueles alunos que tiverem interesse. O professor

[...] pode fazer opções diferentes dentro dessa mesma disciplina, porque [a história da matemática] oferece tanta coisa que [o professor] não consegue fazer tudo. Então tem que fazer algumas opções.

É muito importante que o professor formador conheça as necessidades e aspirações dos alunos antes de iniciar essa disciplina, pois assim, poderá explorar conteúdos que supram essas necessidades e aspirações. Se isso ocorrer dessa forma, a contribuição dessa disciplina será muito maior.

O professor entrevistado relata que já ministrou aulas em quase todas as disciplinas do curso de Matemática, e recentemente passou a incorporar a história da matemática a essas disciplinas. John complementa dizendo que, geralmente, essa incorporação que ele faz da história ainda não interfere na estrutura da disciplina, pois até então não teve tempo para estruturá-la utilizando a

história da matemática. Mas sempre procura mostrar aos alunos de onde vem o problema abordado e qual foi a importância dessa questão na época. Ele relata também que ao utilizar a história da matemática em suas aulas, alguns alunos gostam e outros não. No entanto, nota na maioria deles maior interesse em relação ao conteúdo abordado historicamente.

Para o entrevistado, não é essencial que o professor conheça a história da matemática para ser um “bom” professor de Matemática. No entanto, conhecendo a história, seu desempenho será melhor por dispor de mais um instrumento a ser utilizado em sala de aula.

Segundo John, caso o professor queira trabalhar com a história da matemática em suas aulas, existem textos originais que podem ser trabalhados em sala de aula, porém não em português.

Mas se você quiser trabalhar com texto original em inglês ou francês, por exemplo, não é muito difícil arranjar – especialmente agora que tem muito recurso na internet – você consegue coisas que pra reproduzir é fácil. Porque não vai reproduzir o livro todo e sim certos trechos ou um capítulo.

John ainda acrescenta que a internet deve ser utilizada com muito critério, pois não há controle sobre o que é publicado. Por outro lado, lembra também da falta de livros nas bibliotecas.

A internet está se tornando cada vez mais uma fonte de pesquisa porque a gente vive num país que não tem biblioteca adequada. Não tem em nenhum lugar, do país todo, uma biblioteca adequada. E a gente sente isso quando faz pesquisa, especialmente na história, que a gente precisa dos documentos. É fundamental. Então um dos nossos grandes problemas é este. E a internet está disponibilizando agora livros inteiros, revistas no portal da CAPES. Isso é muito importante, embora não tenha tudo. Mas a tendência é ter mais.

Em diversos momentos da entrevista, John ressalta que a história da matemática pode auxiliar professores e pesquisadores a terem uma visão panorâmica acerca da Matemática, contribuindo para que possam perceber as relações entre diferentes áreas e auxiliando o professor na busca de respostas a alguns porquês que surgem em sala de aula.

3.4 PROF. DR. ANTONIO VICENTE MARAFIOTI GARNICA

Antonio Vicente Marafioti Garnica possui graduação em Matemática, mestrado e doutorado em Educação Matemática e é pós-doutor pela Indiana University Purdue University at Indianápolis (EUA). Atua nos cursos de graduação da UNESP de Bauru e no Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da UNESP de Rio Claro. Seus principais interesses de pesquisa são: Formação de Professores de Matemática, História Oral e Educação Matemática e Metodologias de Pesquisa¹⁴.

No início da entrevista, Antonio esclarece que trabalha especificamente com história oral, e não com história da matemática. Dessa forma, segundo ele, em alguns aspectos, sua visão acerca do assunto tratado pode ser restrita.

Antonio afirma que a história é importante na formação de futuros professores, mas se refere à história de modo geral, e não especificamente da história da matemática. Segundo ele, uma das contribuições deixadas, por exemplo, pela história da educação, seria a possibilidade de promover a aproximação entre as teorias pedagógicas e os futuros professores, mostrando que eles são agentes de sua própria formação, e que essa, faz parte da história.

A história, de modo geral, tem um papel importante, fazer com que as teorias pedagógicas fiquem mais próximas do aluno. Para ele perceber que não está estudando laudas, só sobre a história da educação. Ele está vivendo aquilo ali, ele está se formando num meio, que é um meio histórico. Ele está, ele é, ele vive em cima dessas referências. A história está evoluindo e ele está nesse processo. Então eu acho que ele tem que conhecer essa história, tem que dominar isso, até para se perceber como agente.

Ele acredita que para a compreensão de um conteúdo matemático não é estritamente necessária a compreensão do desenvolvimento histórico desse conteúdo.

Eu acho que você pode muito bem desenvolver conteúdos sem ter apoio da história. Você pode desenvolver [o conteúdo] utilizando uma

¹⁴ Informações obtidas no Sistema de Currículos Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>. Acessado em: 20 dez. 2007

história e essa história não servir para o aluno repensar os conteúdos que ele está aprendendo, ou que o professor está tentando ensinar via história.

Antonio afirma que é possível que existam estratégias que estabeleçam ligações entre a compreensão de um conteúdo matemático e seu desenvolvimento histórico, contribuindo para formação matemática do futuro professor. No entanto, lamenta por não ver tais estratégias acontecerem.

Quanto ao conteúdo matemático e seu desenvolvimento histórico, o entrevistado diz

[...] que essas coisas ainda estão muito distanciadas. Você usa a história como um referencial pedagógico, mas quando vai começar a funcionar como referencial pedagógico, a coisa se dilui, e a história fica sendo a história pela história.

Reconhecendo a dificuldade em utilizar a história em sala de aula, Antonio se queixa da falta de materiais que auxiliem o professor na inclusão da história da matemática nas aulas que ministra.

O pessoal que trabalha com história da matemática dentro da Educação Matemática está devendo, para gente, estudos que sejam mais estratégicos. Que mostrem aplicações eficientes, que discutam abordagens mais exequíveis. Porque na prática, na sala de aula, acaba sendo a história de um lado e depois o aprendizado dos conceitos matemáticos de outro lado.

Quanto ao modo como a história deve estar presente em sala de aula, o professor entrevistado relata que tem dúvida se somente trazer informações históricas contribui para a formação do professor de Matemática. Nesse caso, o professor formador deve questionar-se sobre como a história poderá auxiliar o futuro professor.

A história de modo geral tem papel importante. A pergunta que eu faria é: "Como é que a história pode dar apoio pra que eu ajude o aluno [futuro professor] a aprender as práticas que ele vai ter... ou a formação que está tendo?". Ou: "Como é que ele se constitui como professor de matemática? Como é que ele se constitui como aluno nesse percurso histórico? Nessa trama histórica?". Nesse sentido eu acho que algumas formas de discutir história são importantes para formação do professor.

Em relação ao modo como a história da matemática deve ser contemplada em cursos de formação de professores, Antonio discorda da existência da disciplina História da Matemática, pois a forma como é freqüentemente ofertada em cursos de formação, “*não têm muita função na formação do professor de Matemática*”.

Os modelos de curso de História da Matemática que eu conheço [...] são modelos muito clássicos que eu acho que não têm muita função na formação do professor de Matemática. Você tem que ampliar o escopo para que ele comece a funcionar bem na formação.

Segundo Antonio, deveriam ser promovidas discussões sobre a vinculação entre a História e a Educação Matemática, as quais deveriam permear todo curso de formação de professores. Simultaneamente, essas discussões poderiam existir também em uma disciplina que viria substituir a disciplina História da Matemática.

Eu acho que teria que ser uma disciplina do tipo “História e Educação Matemática”, que seria uma disciplina para estudar e exercitar as vinculações entre História e Educação Matemática. Você estuda as possibilidades de vinculação e promove algumas estratégias pra fazer efetivamente essa vinculação.

Para Antonio essa disciplina agiria como articuladora de debates ocorridos, inclusive nas chamadas disciplinas de conteúdo específico.

E ela podia até agir, por exemplo, como transversal. Ela podia passar todas as disciplinas, inclusive às chamadas “disciplinas de conteúdo específico”. Seria uma forma.

Em sua prática docente, Antonio procura inserir história da matemática nas aulas que ministra, seja na forma de notas históricas ou na estrutura da disciplina ministrada. Um exemplo disso, no qual a história da matemática aparece na estrutura de uma disciplina por ele ministrada, poderia ser a discussão que promove com seus alunos acerca da definição de corpo. Nessa ocasião, retirou, propositalmente, a restrição quanto ao zero no axioma: “*em relação à multiplicação, todos os elementos, à exceção do zero, tem que ter inverso, porque o zero é um*

elemento neutro na adição". Então esse axioma passou a ser: "*em relação à multiplicação, todos os elementos tem que ter inverso*".

Quer dizer, o fato de o zero não ter o inverso multiplicativo, eu simplesmente joguei fora. E fomos trabalhando, durante muito tempo, até os alunos perceberem que, até porque a gente perde muita coisa, seria interessante na definição, colocarmos: "não é todo elemento do conjunto A que precisa ter o inverso multiplicativo. É todo elemento, à exceção do zero". E daí ficou aquela discussão: "Eu posso incluir isso aí na definição?" Porque definição é uma coisa vista como algo meio sagrado. Então foi dado e aquilo lá tem que ser seguido e tal. E eles [os alunos] fazem as maiores brutalidades, do ponto de vista matemático, para seguir a definição. E aí eu peguei nesse momento: "Não, vamos lá. Então a gente pega e redefine e inclui esse detalhe". E aí eu passei a discutir com eles os vários erros que eles cometiam por conta da tentativa de se adequar a uma definição. Só depois de muito tempo eles descobriram que não era a definição mais adequada.

Embora não tenha interrompido a aula para discutir história da matemática com o objetivo de mostrar que as definições são sujeitas a adequações,

Você pode repensar, pode mexer nelas, e é isso que acontece historicamente e tal. Eu forjei uma situação, de tal maneira que essa discussão aparecesse em sala de aula. Eu acho que isso é uma possibilidade de você fazer a história permear os cursos, as outras disciplinas. Agora, como é que se faz isso toda hora, ou para mais exemplos, eu não sei.

Acreditamos que esse exemplo deixa indícios de que o professor entrevistado se preocupa em discutir com seus alunos como a Matemática está estruturada, utilizando a história como fonte de problematização.

Ele concorda que a história deve permear as disciplinas do curso de formação, como no exemplo citado anteriormente e reconhece que o fato do professor contar história também pode contribuir para o ensino de Matemática. Mas simplesmente contar história não muda as concepções dos futuros professores perante a matemática, portanto, o professor deve tentar várias abordagens.

A idéia pode ser muito boa [a história permear]. Mas na prática a coisa pode não funcionar. Porque... O que significa um professor de cálculo discutir história? Significa: antes dele começar a introduzir derivada, ele pára e conta a história da derivada? Então, esse tipo de abordagem não adianta. Então, a questão não é só o que é interessante fazer, mas é como a coisa vai ser levada na prática.

Ao questioná-lo perguntando se o ideal seria a história da matemática permear todas as disciplinas do curso de formação, dispensando assim uma disciplina que tratasse exclusivamente de história da matemática, Antonio revelou preocupação com a formação dos professores formadores.

Sempre que tem oportunidade, Antonio utiliza a história em suas aulas.

Às vezes de uma forma um pouco mais interessante, como é esse caso aí que eu te dei um exemplo [citado anteriormente]. Às vezes até de uma forma menos interessante porque às vezes pode ser menos interessante para os alunos. Estou falando do meu ponto de vista. Às vezes eu acho interessante contar história. [...] Outras vezes eu acho interessante usar a história nessa concepção de fazer o cara se sentir num percurso. Você está dando um curso de variáveis complexas e aí você vai conversar com seu pai, ver como ele aprendeu números complexos no colégio. Se é que o pai dele passou pelo colégio e tal. Então isso é uma outra forma de se trazer a história em cena. Mas eu tento fazer.

No entanto, afirma que não sente a obrigação de utilizar a história nas aulas que ministra.

Eu não sei se essa é uma preocupação central a ponto dela se mostrar para mim como uma preocupação. Acho que eu faço naturalmente, eu faço porque eu gosto, não porque eu tenha pensado em sistematizar isso. “Não, esse curso eu vou fazer incluindo questões de história”. Eu acho que quando a possibilidade aparece eu incluo por conta de gostar disso.

Ao perguntar-lhe se é necessário ter conhecimentos acerca da história da matemática para ser um “bom” professor de Matemática, o entrevistado deixa dois pontos de vista. De acordo com o primeiro, se considerarmos como um “bom” professor aquele que “*domina estratégias didáticas para ensinar matemática*”, é possível que este profissional seja um bom professor sem que ele tenha conhecimentos a respeito da história da matemática.

Eu conheço [...] excelentes professores que sequer sabem que existe história da matemática. Então se a gente achar que o bom professor de matemática é aquele que desempenha didaticamente bem as funções – o que ele acha que são as funções dele – quer dizer, tem estratégias, não exatamente usando a história, mas tentar levar um material diferente, um exercício, tem uma preocupação em escrever definição de formas diferentes. Você vê um monte de professor que têm essas preocupações de natureza didática, que são ótimos

didatas e são essenciais para curso de formação de professores, que não têm preocupação alguma com história.

Quanto ao segundo ponto de vista, se considerarmos como um “bom” professor aquele que, além de se preocupar com os aspectos didáticos de suas aulas, preocupar-se também com o caráter pedagógico, conhecimentos a respeito da história da matemática são importantes.

Um professor que tenha preocupações pedagógicas, quer dizer, além de ter compromisso didático, de elaborar estratégias de ação para sua sala de aula, pensa nessas estratégias de ação, questionando que tipo de aluno eu formo quando eu uso tal estratégia, ou que tipo de matemática eu estou promovendo com tal estratégia. Quando tem um pensamento mais pedagógico sobre as suas atividades, o professor [...] se sente um pouco mais pressionado a usar história como recurso.

Segundo o entrevistado, o uso da história da matemática em sala de aula não deve ser imposto ao professor, mas deve ser despertada nele a necessidade da utilização desse recurso didático.

Tem uma lei que me obriga a fazer tal coisa. Mas eu nunca pensei em fazer tal coisa. Já que a lei me obriga, eu posso ver como é que essa coisa funciona e fazê-la da melhor forma possível.” Então eu acho que a obrigatoriedade até pode despertar a pessoa para aquilo lá que ela obriga o cara fazer. Mas na maior parte das vezes ela mata o interesse. [...] Então, se você fosse obrigado a usar a história da matemática, eu não sei se isso tem efeito prático. O negócio seria você motivar esse uso de alguma forma. Até para que ele perceba, por exemplo, que a história tem função na vida dele. E aí quem sabe ele comece a incorporar isso aí nas salas de aula.

Em vários momentos da entrevista Antonio ressaltou que não trabalha especificamente com história da matemática, mas sim com história oral, que, segundo ele, tem papel fundamental na formação de professores de Matemática.

3.5 PROF^a. DR^a. CIRCE MARY SILVA DA SILVA DYNNIKOV

Circe Mary Silva da Silva Dynnikov possui graduação e mestrado em Matemática e doutorado em Pedagogia. Atua no Programa de Pós-Graduação em

Educação da Universidade Federal do Espírito Santo, e pesquisa principalmente os seguintes temas: História da Matemática, Ensino de Matemática no Brasil, Formação de Professores, História da Educação no Brasil e Livro Didático¹⁵.

A professora afirma que a história da matemática pode contribuir para formação inicial do professor de matemática, pois

[...] serve, basicamente, para nós entendermos a relação do homem com o conhecimento, dentro de um determinado contexto. [...] A história possibilita conhecer como o homem se relacionou com a matemática: “como ele criou a matemática, como ele transmitiu a matemática, como ele escreveu a matemática”. E é uma lacuna na formação do professor que não estudou a história. Acho que ela é fundamental na formação do professor de Matemática.

Os alunos que não conhecem a história da matemática podem criar

[...] mitos, crenças, de que a Matemática caiu do céu, ou que os matemáticos tinham todo conhecimento já na cabeça deles e colocaram num livro. A Matemática não aparece como uma construção. [...] Não aparece como uma atividade humana, que ela é. Não traz a relação do contexto, das necessidades que geraram a produção daquele conhecimento.

Circe diz que a história da matemática pode derrubar esses mitos e mostrar que a matemática é uma atividade dinâmica, feita por seres humanos, e pode auxiliar o futuro professor a conhecer mais a própria Matemática. O futuro professor pode perceber quais foram as questões, os problemas, que deram origem a determinado conteúdo matemático.

De acordo com Circe, mesmo que a história da matemática seja contemplada em cada uma das disciplinas do curso de formação, ainda se fazem necessárias disciplinas específicas. A história da matemática deve ser contemplada nos cursos de formação em pelo menos duas disciplinas específicas de história da matemática, tendo cada uma delas 60 horas. Tais disciplinas devem ocorrer a partir da metade do curso. Seria prematuro oferecer uma disciplina específica de história da matemática já no início do curso, uma vez que existiria o risco de estudar a

¹⁵ Informações obtidas no Sistema de Currículos Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>. Acessado em: 20 dez. 2007

história de uma determinada área da Matemática antes dos estudantes conhecerem o conteúdo matemático relacionado àquela área.

Circe mostra-se preocupada com a formação dos professores formadores, em relação à história da matemática. Para ela, em geral, as pessoas acreditam que o ideal seria cada disciplina do curso de formação trabalhar também a história dos conteúdos abordados nela,

[...] mas isso requer uma formação ampla de todos os professores que estão atuando. Todos deveriam saber de história. Todos deveriam introduzir Álgebra, por exemplo, com a sua história. [...] Uma grande parte dos professores que ministram as disciplinas de Álgebra Linear, Estruturas Algébricas, ou mesmo Estatística, não tem formação da própria história da sua disciplina. Então se for deixado para cada um deles, e nenhum deles fizerem? Melhor seria se essa turma tivesse uma disciplina específica de história da matemática.

Na sua avaliação, em uma disciplina de conteúdo matemático pode ser trabalhada a história desses conteúdos, utilizando, por exemplo, fontes primárias. No entanto, como o objetivo principal da disciplina não seria ensinar história, o professor teria de avançar com os conteúdos daquela disciplina, e a história acabaria ficando muito diluída.

Nas disciplinas que ministra, ou que já ministrou em cursos de formação de professores de Matemática, Circe diz que a história da matemática esteve sempre presente tanto em disciplinas cujo objetivo era estudar a história da matemática, quanto naquelas em que o intuito era estudar conteúdos matemáticos, tais como Álgebra Linear ou Equações Diferenciais. Como um exemplo disso, é na introdução de conceitos importantes. Circe relata que, em sala de aula, ao estudar determinado conceito matemático, fala sobre o surgimento dele. Por que e quando o conceito surgiu, quem foram as pessoas importantes que trataram do tema, e não somente fala do que se trata tal conceito matemático.

Circe acredita que não é possível ser um “bom” professor de Matemática sem conhecimentos acerca da história da matemática, *“porque senão ele vai tratar a matemática [de forma] muito dogmática”*.

Segundo ela, não são poucos os materiais disponíveis em português pertinentes à história da matemática que podem ser utilizados em sala de aula. Depende do professor querer e saber procurar esses materiais. O professor, em sala de aula, não precisa trabalhar uma grande quantidade desses materiais. Mais

importante que a quantidade de material explorado é a qualidade e o aprofundamento das discussões desenvolvidas com os alunos. O mesmo material pode ser explorado em diferentes níveis de ensino, com diferentes profundidades. Esse aprofundamento das discussões é muito mais importante do que fazer o aluno assistir a uma aula expositiva sobre o mesmo tema, pois pode levá-lo “*realmente a refletir e construir o seu conhecimento*”.

O futuro professor de Matemática terá uma boa formação inicial, caso tenha

[...] conhecimentos da matemática, da filosofia da matemática, da história da matemática, da metodologia da matemática, o modo como ele vai trabalhar isso na prática, as relações da matemática com outras áreas. Tudo isso faz parte da idéia de que a matemática não é uma atividade isolada. [...] Ela não está isolada do contexto humano. [...] Uma boa formação do professor de Matemática não deve privilegiar unicamente os conteúdos matemáticos. Então eu acho que ela [a história da matemática] é necessária assim como é necessário que ele pense sobre a Educação Matemática, como que ele vai trabalhar na prática, na sala de aula. Acho que ele também precisa dessa fundamentação.

A professora Circe complementa, dizendo que a história da matemática, bem como a filosofia da matemática, pode auxiliar o professor a entender o processo de aprendizagem de seus alunos, além de possíveis erros cometidos durante esse processo.

3.6 PROF. DR. CARLOS ROBERTO VIANNA

Carlos Roberto Vianna é graduado em Matemática e possui mestrado e doutorado em Educação. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Paraná e pesquisador na área de Educação. Participa dos grupos GHOEM (UNESP-Bauru) e HIFEM (UNICAMP), investigando principalmente os seguintes temas: educação matemática, filosofia da educação matemática, formação de professores, história da matemática, história oral e metodologia de ensino¹⁶.

¹⁶ Informações obtidas no Sistema de Currículos Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>. Acessado em: 20 dez. 2007.

Para ele, o conhecimento de história da matemática contribui muito para a formação inicial do professor de matemática. Porém não é um conhecimento indispensável, sendo possível organizar

[...] um programa, um currículo de um curso de Licenciatura em Matemática que não tenha nenhuma disciplina de História da Matemática, que não tenha a história da matemática contemplada em nenhuma das disciplinas, e ainda assim ser um bom programa de formação de professores.

Segundo Carlos, nos cursos de formação de professores, a história da matemática seria bem contemplada se

[...] as disciplinas tradicionais da formação do professor de Matemática fossem abordadas de várias perspectivas históricas, quer seja, por exemplo, contando a história daquele conteúdo, quer seja trazendo problemas históricos que motivaram o desenvolvimento daquele conteúdo, etc.

Para Carlos, é preciso ter cautela ao dizer que a história deve “permeiar” as disciplinas do curso de formação. Pois, segundo ele, permeiar as disciplinas pode ser entendido como simplesmente o professor trazer para sala de aula somente informações pontuais a respeito da história da matemática, o que pouco contribuiria para a formação do futuro professor.

Na sugestão do entrevistado, a história daria sua contribuição na formação inicial do professor se fosse abordada como fonte de problematização, de modo que sejam discutidas questões como as citadas a seguir.

Que problemas motivaram o desenvolvimento do Cálculo? Então, eu apresento esses problemas.

Que problemas houve com a notação referente ao Cálculo? A gente discute com os alunos esses problemas.

Que problemas estão relacionados com a definição da Derivada?

Isso tudo é história! Mas perceba que são muitas abordagens diferentes, não é só dizer que: “Ah, o cara criou tal notação, etc”. [...]

Que condições foram as que tornaram possível que um camarada pensasse uma tal solução para o problema? Quais os problemas que estão presentes? [...]

Por que este caminho e não outro caminho?

Carlos diz que uma das contribuições da história da matemática no curso de formação seria auxiliar em discussões em torno das condições necessárias

para o desenvolvimento da Matemática, de modo que os futuros professores percebam que um problema matemático, ou sua solução, não é criado sem que existam condições favoráveis para isso. Muitas vezes a história da matemática é “contada” equivocadamente, como se todos os matemáticos acreditassem nas mesmas coisas e buscassem as respostas para os mesmos problemas, sugerindo um combinado entre matemáticos. Essa falsa impressão pode ser desfeita se o professor formador explorar com seus alunos problemas que permitam questionamentos como:

Pode ser assim?
Tem algum outro jeito?
Tem algum jeito de fazer isso?
Tem algum jeito de olhar para esse negócio?
Tem algo que não possa acontecer nessa situação?

Segundo Carlos, levantar essas questões perante determinado problema é muito importante para formação matemática do futuro professor. Conhecimentos acerca da história de determinado conteúdo matemático não são essenciais na compreensão desse conteúdo, mas podem ajudar.

O entrevistado afirma que dependendo do modo como a história é trabalhada em sala de aula, ela pode ser prejudicial à formação do futuro professor. Caso a história da matemática seja trabalhada de maneira que crie nos alunos a noção de que a Matemática é algo pertinente apenas a gênios, o professor estará “dizendo” a seus alunos: “*A matemática é coisa para cara bom! Você não é bom, então você não pode fazer matemática*”. Essa noção é péssima para a formação do professor, e não o ajudará a aprender ou gostar de matemática.

Carlos defende que, se as disciplinas de um curso de formação forem abordadas de várias perspectivas históricas, uma disciplina tratando especificamente de história da matemática, seria dispensável. Ele reconhece que no contexto atual dos cursos de formação de professores de Matemática no Brasil, essa proposta de abordagem para a história da matemática não é possível ser executada, pois

[...] as pessoas que são formadas em Matemática, são Doutores e Mestres em Matemática pura e em Matemática aplicada. Não têm a mínima cultura de história, pela formação. Você eventualmente é uma pessoa que gosta de ler história e daí você lê história, isso nós

estamos falando de outra coisa [Carlos refere-se às pessoas que estudam história da matemática por iniciativa pessoal]. O que eu estou dizendo é o seguinte: o cara que tem formação – Mestrado ou Doutorado – em Matemática, seja em qual for a Universidade, ele não vê nada de história [...]. Então a pessoa que vê, vê por iniciativa pessoal. Então é por isso que eu posso generalizar, e responder que de jeito nenhum. Isso que eu estou sugerindo [a história ser contemplada nas disciplinas tradicionais do curso de formação] não vai acontecer nunca do ponto de vista institucional. Não tem condições porque as pessoas não têm formação para isso.

Para Carlos, essa lacuna na formação dos professores formadores justifica a existência de uma disciplina que trate especificamente de história da matemática.

Como eu não tenho um professor que dê aula de Cálculo, um professor que dê aula de Análise que conheça minimamente a história, minimamente da disciplina dele, quem dirá das outras, então até justifica... Se você tem alguém – veja, se você tem alguém que conheça um pouco de história da matemática ou que não conheça, mas que tenha boa vontade e queira trabalhar com isso – pode criar um espaço de uma disciplina. Em geral, quando isso acontece, é um espaço curto. São disciplinas semestrais de poucas horas, ou anuais de uma hora, uma vez por semana [...]. Há exceções, mas são poucas. Acho que justificaria por aí. Seria uma maneira de complementar a formação do aluno da graduação, desde que eu tenha alguém que se disponha a fazer isso.

Mesmo acreditando que uma disciplina específica não seja o modo ideal de contemplar a história da matemática, o entrevistado reconhece essa disciplina como recurso importante para formação do professor de Matemática.

Eu acho que ela é importante sim. Agora na prática, na formação de um aluno da licenciatura, vai depender de como essa disciplina está no currículo. E como ela está no currículo vai depender das pessoas que vão lecionar a disciplina. E daí, ela pode ser importante ou ela pode ser uma disciplina mais chata do que a mais chata de todas elas. Os alunos vão odiar a história da matemática.

O professor entrevistado revela que utiliza a história da matemática em todas as disciplinas que ministra no curso de formação de professores de Matemática. Tanto nas disciplinas que tratam especificamente de história da matemática quanto naquelas específicas de conteúdo matemático.

Eu tento fazer aquilo que eu digo que deve ser feito porque eu acho uma grande sacanagem o cara dizer: “Ah, não! Deve fazer assim” e ele mesmo não faz. Então eu tento fazer. Mas veja, faço questão de frisar [...] esse “tento”. Tento porque isso quer dizer o seguinte: eu não sei fazer, porque eu não sou diferente dos outros que eu falei da formação. Quando eu fiz o curso de Matemática, o Mestrado, o Doutorado, eu não aprendi história da matemática. Eu aprendi porque eu gostei. Lia desde que era aluno da graduação. Eu li várias vezes o único livro que eu tinha acesso para ler, que era o livro do Boyer. Li várias vezes o mesmo livro. Por quê? Porque eu queria entender aquelas coisas. Eu achava que estudando mais, fazendo o Mestrado, eu ia entender as coisas de Matemática que me mostravam e eu não entendia. Eu era muito bom. Tirava dez! Muito bom aluno! Mas era muito bom porque eu resolvia tudo, demonstrava tudo. Mas realmente, de fato, eu não entendia. Eu achava que se eu soubesse de onde aquelas coisas tinham vindo, como que os caras tinham pensado aquilo, eu ia entender. Então a minha busca pela história foi por aí. Então, Rodrigo, eu sempre tentei usar a história da matemática do jeito que eu disse, que eu acho que deve ser feito nessas disciplinas todas. Inclusive as de cunho mais matemático.

Ele também acredita na possibilidade de tornar-se um “bom” professor de matemática sem conhecimentos acerca da história da matemática. Uma pessoa

[...] pode ser um excelente professor – pensando isso no bom sentido – sem saber nada de história da matemática. Saber história da matemática não é essencial para ser um bom professor. Vou tentar exemplificar. A pessoa pode ser capaz de dar problemas aplicados que motivem os alunos, que nunca permita que o aluno pergunte “Para quê serve isso?”. Pegando problemas da realidade do dia a dia. Então veja! A história não é uma condição para ser um bom professor.

Carlos afirma que mesmo não sendo essencial, a história pode colaborar muito com o professor para que “*veja o conteúdo de uma maneira diferente, seja capaz de propor exercícios para os alunos*”. Quanto mais história o professor souber, mais ele poderá propor desafios interessantes a seus alunos.

Já na sua opinião, são poucos os materiais disponíveis em português que trazem informações a respeito da história da matemática.

Existe material, mas a maioria do material que eu conheço é em inglês [...] Em português eu acho que o material que tem é mínimo. [...] É praticamente desprezível. Desprezível quer pela quantidade, quer pela qualidade, porque se você levar em conta que existe material em português [...], você vai ver que a qualidade é muito ruim!

Para Carlos a carência de materiais é um dos empecilhos para a história da matemática ser utilizada em sala de aula. Infelizmente os professores formadores não encontrarão materiais que possam auxiliá-lo a utilizar história nas aulas que ministram.

Com boa vontade ele [o professor formador] resolve estudar história da matemática porque alguém pôs na orientação da disciplina que era bom abordar isso. O que ele vai ver? [...] – Cálculo é uma exceção rara, é o que mais tem publicado coisas alternativas – Ele não vai achar! Não vai achar! Dói. Um exemplo, uma coisa onde você não vai achar informação, [...] procure saber coisa da história da Álgebra Linear! Você não vai achar! E se você olhar nos livros de história da matemática, não vai achar mesmo! Procure nas revistas especializadas. Continua não achando! Daí fica impossível!

Segundo Carlos, se um professor de Matemática tem afinidade com a matemática e possui com ela todas as relações positivas, então ele pode trabalhar tendo como pressuposto que seus alunos também possuem afinidades e relações positivas com a matemática. Caso esse professor nutra interesse pela história, falar de história da matemática em sala de aula supostamente será algo interessante também para os alunos.

Mas o aluno, por exemplo, do ensino médio... Aquele aluno que vai aprender uma equação do segundo grau, ou o que for, este aluno não necessariamente gosta de matemática e, portanto, ele não necessariamente quer saber [...] de história da matemática.

Carlos diz que transformar a história em algo que seja do interesse dos alunos é bem diferente de utilizá-la como ferramenta de ensino. A história da matemática é uma “*ferramenta para o professor e é algo de interesse do professor*”, para que ele possa utilizá-la auxiliando, por exemplo, na elaboração de problemas.

De acordo com Carlos, não deve ser imposto ao professor que ele utilize história da matemática em suas aulas. Há várias ações para o professor realizar em sala de aula que contribuam nos processos de ensino e de aprendizagem. O uso da história é apenas uma delas.

A história da matemática pode ser muito bom, e eu vou sempre defender a história da matemática. Agora, eu nunca vou obrigar que outra pessoa, que não se sente capaz, [...] vá defender também. Quem dirá trabalhar com ela.

Segundo o entrevistado, a história não se reduz àquilo que já aconteceu como, por exemplo, a história dos egípcios. Saber o que os matemáticos estudam atualmente, como os conteúdos são organizados em determinada disciplina ou como estão distribuídos em cada nível de ensino, também faz parte da história.

Em vários momentos da entrevista, Carlos deixou claro que a história da matemática pode contribuir muito para a formação do professor de Matemática, porém não é essencial. Sendo possível formar um bom professor de Matemática sem o auxílio da história.

3.7 PROF. DR. EDILSON ROBERTO PACHECO

Edilson Roberto Pacheco é graduado em Matemática e Ciências, mestre em Educação e doutor em Educação Matemática. Atualmente é professor adjunto do Departamento de Matemática da Universidade Estadual do Centro-Oeste, Paraná, e pesquisador na área de Educação Matemática, atuando nos seguintes temas: ensino da Matemática e História da Matemática¹⁷.

O entrevistado diz acreditar que a história da matemática contribui para formação de professores de matemática, pois mostra que a matemática é uma construção humana. A história da matemática é importante

[...] para o [futuro] professor ter a consciência de que a Matemática é uma atividade humana [...]. De que ela não é decorrente de alguém que senta num determinado dia e diz: "Vou criar a matemática!" Ela é decorrente da própria atividade da espécie humana.

Segundo Edilson, com essa percepção da Matemática, o futuro professor poderá se sentir instigado a ler a respeito de outros assuntos próximos ao campo da história da matemática. A essas novas leituras, poderão estar agregados também conhecimentos sobre a própria matemática.

De acordo com Edilson, para o professor motivar seus alunos, é preciso, primeiramente, que ele próprio esteja motivado. A história da matemática é um recurso que pode despertar a curiosidade do aluno e motivá-lo. Mas seu uso em sala de aula não deve restringir-se a motivar e despertar a curiosidade do aluno.

¹⁷ Informações obtidas no Sistema de Currículos Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>. Acessado em: 20 dez. 2007

Para o entrevistado, o método de trabalho com história em sala de aula precisa ser discutido na formação do professor de Matemática. O professor deve refletir se o método utilizado explora *“conceitos da matemática ou simplesmente notas curiosas sobre a história da matemática? Ou, a matemática no aspecto histórico?”*

Edilson diz que muitas vezes uma pessoa que é eficaz com o formalismo matemático é considerada como um “bom matemático”. Porém, não necessariamente esse bom matemático é um conhecedor de fatos históricos da matemática.

Muitos matemáticos puros, que não se interessam necessariamente pela história, têm uma boa visão histórica da matemática porque trabalham tanto com o conceito, com o tema que recorre a própria história do próprio tema. Acho isso também muito interessante.

Para o entrevistado, a compreensão de um conteúdo matemático está relacionada à compreensão de como se desenvolveu historicamente esse conteúdo. *“Todo conhecimento matemático envolve aspectos históricos, mesmo que sejam inerentes ao século XX, coisas contemporâneas”*. Esses aspectos históricos são fundamentais no sentido de posicionar no tempo o conteúdo matemático.

Nos cursos de Licenciatura em Matemática, a história está aí. Ela é para mostrar que há uma posição do homem, no espaço, no tempo relativamente à Matemática.

Edilson afirma que é difícil para muitos professores formadores estabelecerem ligações entre conceitos matemáticos e seus desenvolvimentos históricos, pois são necessárias muitas outras leituras. Além de fatores relacionados à formação dos professores formadores, outro aspecto que pode dificultar o estabelecimento dessas ligações são as matrizes curriculares dos cursos, que, muitas vezes, não cedem espaço para que essas ligações ocorram. Se durante o curso de formação de professores não forem estabelecidas tais ligações, a história da matemática pode ser trabalhada como meio de ligação entre esses conceitos matemáticos.

Partindo do pressuposto de que nos cursos de formação de professores já são trabalhados conceitos matemáticos, a história teria que vir como ligação desses conceitos.

Por exemplo, Edilson relata utilizar a abordagem histórica dos conceitos de função, limite, derivada e integral. Historicamente esses conceitos não surgiram, necessariamente, nessa ordem, mas geralmente é nessa ordem que eles são abordados, dissociados da história e focados no conteúdo. Caso o professor preocupe-se também com aspectos históricos, provavelmente ele alteraria a ordem com a qual abordaria esses conceitos, desde que se sentisse desafiado a realizar essa mudança. Para o professor “*muitas vezes fica mais cômodo seguir a própria ordem do cronograma*”, ou seja, função, limite, derivada e integral.

O entrevistado afirma lecionar a disciplina História da Matemática no curso de formação de professores de Matemática. Na sua opinião, essa disciplina tanto pode, quanto não pode, ser importante na formação do futuro professor. Dependerá do modo com que ela será trabalhada.

O aluno pode dizer para mim: “Não fez diferença estudar História da Matemática ou não”. Agora, dependendo da forma com que ela é trabalhada, a simples aproximação à história muda algo na nossa forma de ver. Então acho que é fundamental termos [história], conceitos de história [...].

Para Edilson, caso a história da matemática permeie as disciplinas do curso de formação de professores, a disciplina História da Matemática seria desnecessária. No entanto, essa disciplina não deveria desaparecer, ela poderia ser renomeada, transformando-se em uma disciplina, na qual os temas discutidos estariam relacionados ao trabalho com história da matemática. A partir disso, discutiriam, por exemplo, “*métodos, tipos de escrita e visões históricas, e não necessariamente conteúdo de história da matemática*”. Dessa forma, “*se discutiriam outras questões inerentes ao trabalho com a história da matemática*”.

Devido ao modo com que a disciplina História da Matemática é trabalhada atualmente, Edilson propõe que seu nome seja alterado para “Introdução à história da matemática” ou “Tópicos em história da matemática”.

O que se faz normalmente é uma atividade, que eu diria, ousada. Uma disciplina com o nome História da Matemática em que nós

temos consciência que com a carga horária não tem como se trabalhar com história da matemática.

Edilson diz que ao explorar esses tópicos de história da matemática com os alunos, os professores formadores mostrarão um pouco da história, de modo que os alunos interessados possam, por conta própria, buscar mais informações históricas — considerando que durante o curso não é possível abordar todo o conteúdo histórico, apenas tópicos da história da matemática.

O professor entrevistado também leciona disciplinas de conteúdo matemático no curso de formação, afirmando que sempre, que é possível, procura inserir história da matemática às suas aulas. Nessas disciplinas o conteúdo não é abordado do ponto de vista histórico, a história aparece na forma de notas, ou seja, informações complementares. Um estudo mais aprofundado historicamente seria realizado em uma disciplina História da Matemática. Ele passou a utilizar a história da matemática mais intensamente depois de estudá-la com mais profundidade.

Antes de eu me aproximar mais da história da matemática, em termos de doutorado... [as inserções da história da matemática em sala de aula] estavam muito incipientes. Era uma ou outra inserção que eu fazia, mesmo tendo interesse [pela história da matemática]. Depois que eu passei pelo processo lá da pesquisa, mais aprofundada, eu vejo a importância disso [utilizar a história da matemática]. [...] Mas eu também ministro a disciplina História da Matemática, então como eu trabalho com essas duas disciplinas, o que não consigo fazer em uma, tento fazer em outra. Não estou dizendo que consigo fazer de uma forma assim agradável como eu queria.

Considera que não é a falta de materiais que impede o professor de trazer a história da matemática para as aulas, a quantidade de materiais já existentes pode auxiliá-lo nessa tarefa. Existem boas referências que podem ser utilizadas em cursos de formação, e o professor formador pode trazer a história para as aulas de diversas formas.

Eu acho que se nós estivéssemos conversando sobre isso há uns cinco anos, eu diria para você que ainda poderíamos falar em escassez de material. Agora, já acho que não. Acho que já tem material suficiente. Material bom. É claro que estão aparecendo novos. É um material bom para se iniciar um curso de Tópicos da História de Matemática de forma satisfatória.

Ao perguntar se é possível ser um “bom” professor de Matemática sem conhecimentos acerca da história da matemática, Edilson diz que este “*é um conceito relativo, porque depende de quem olha*”.

Para alguns olhares, um bom professor de Matemática é aquele que trabalha só com matemática, só com o formalismo, com os conceitos, eu diria que de forma fria, dissociada de qualquer aspecto educacional [...] e dissociada de qualquer fator histórico. Para muitos é esse o bom professor de matemática. É aquele que trabalha a matemática por ela mesma.

De acordo com Edilson, opiniões divergentes consideram que, “*um bom professor de Matemática é aquele que se preocupa com o aluno, é aquele que mostra além do conhecimento matemático, um conhecimento lateral, um conhecimento periférico, um conhecimento cultural da própria matemática*”.

Muitos dos que são considerados bons professores de matemática, diz Edilson, jamais citaram sua história em suas aulas. No entanto, com as crescentes discussões acerca da história da matemática, “*mesmo que o professor não adentre em aspectos que ele chamaria de históricos da Matemática, ele pode fazer uma simples evolução do próprio conceito*” matemático que está sendo trabalhado. Esse simples apanhado histórico cronológico

[...] dá um aspecto diferente para aquilo em que ele está trabalhando. Embora muitos não assumam que fazem isso. Fazem, mas não assumem que também estão trabalhando, de certa forma, com história da matemática.

Ao final da entrevista, dando-lhe a oportunidade de acrescentar algo mais, Edilson diz que ao se referir à história da matemática devemos destacar que “*pesquisas em história da matemática, se diferenciam de pesquisas na história da educação matemática e que se diferenciam de pesquisas do uso da história no ensino da matemática*”. Quando o professor traz para seus alunos “*uma informação histórica dentro da matemática, decorrente de uma leitura em um livro*”, ele não estará fazendo história da matemática, mas utilizando “*informações históricas relativas à Matemática*”.

Edilson diz que mesmo que o docente não desenvolva pesquisas em história da matemática, ele pode recorrer a livros de história e utilizá-la nas aulas que ministra, despertando o interesse do aluno.

3.8 PROF. DR. SERGIO ROBERTO NOBRE

Sergio Roberto Nobre possui graduação em Matemática, mestrado em Educação Matemática, doutorado em História da Matemática e pós-doutorado em Educação Matemática na Ludwig-Maximilians-Universität-München (Alemanha). Atualmente é professor adjunto no Departamento de Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas - UNESP - campus de Rio Claro, e pesquisador em história da matemática, principalmente nos seguintes temas: história da matemática, história e educação matemática, história da matemática no Brasil, história do ensino da matemática no Brasil¹⁸.

O professor entrevistado afirma que a história da matemática é importante para a formação do profissional em matemática, e não somente para a formação do professor de Matemática. *“Não faz sentido uma pessoa que trabalhe com determinados conteúdos, em uma determinada área da Matemática, não conhecer a história daquela área”*.

Para Sergio a história da matemática é importante para a formação do professor de Matemática porque quando ele *“conhece a história, pode visualizar dentro do posicionamento histórico as dificuldades históricas do desenvolvimento de determinados conteúdos”*. Dessa forma, o professor não observa somente as dificuldades enfrentadas por seus alunos ao estudar determinado conteúdo em sala de aula, ele também tem a oportunidade de observar que, historicamente, existiram dificuldades de assimilação de alguns conteúdos.

Isso pode fornecer elementos de aprofundamento para o conteúdo, mostrando como ocorreu o desenvolvimento dos conceitos matemáticos. A história pode

[...] levantar questionamentos sobre como que determinados conteúdos chegaram à forma como estão hoje. Ela pode contribuir muito. Porque, muitas vezes, o professor recebe uma carga de conteúdo matemático que seria praticamente um produto. E o processo [para chegar ao produto] não é passado [para o professor]. Muitas vezes o professor de matemática não conhece qual foi o processo para se chegar a esse produto. Talvez se esse professor conhecesse esse processo, ele poderia ter uma visão central do conteúdo.

¹⁸ Informações obtidas no Sistema de Currículos Lattes. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>. Acessado em: 20 dez. 2007

Sergio acredita que para a compreensão de um conteúdo matemático não é essencial a compreensão do seu desenvolvimento histórico, mas a compreensão do desenvolvimento histórico dos conteúdos matemáticos, por sua vez, tem sua importância, haja vista que isso complementa a compreensão dos conteúdos matemáticos.

Não acho, necessariamente, que para conhecer, aprender Matemática, tem que saber história. Exemplo: há uma quantidade grande de professores de Matemática, hoje, e pesquisadores de matemática – na sua universidade tem, por exemplo – que desenvolve trabalho de matemática, mas que no entanto não conhece muito o conteúdo histórico. Então eu acho que isso não é bem verdade não. Agora, que o posicionamento histórico, a visão histórica me permite ter uma visão diferenciada do conteúdo, sem dúvida. Mas não significa que ela é excludente. [A visão histórica] complementa.

Ele aponta duas maneiras de contemplar a história da matemática em cursos de formação de professores, sendo que essas duas maneiras de trabalhar complementam-se. Portanto, o ideal seria que ambas aparecessem nos cursos de formação.

Na primeira, a história deve permear as disciplinas de conteúdo específico. Para Sergio, o professor que ministra aulas em disciplinas específicas de conteúdo matemático deve abordar o desenvolvimento histórico daquele conteúdo.

Não faz sentido você trabalhar, por exemplo, com estruturas algébricas sem visualizar que a estrutura algébrica tem um caminho histórico que te leva a uma concepção muito mais aprofundada em matemática. Então você não pode separar isso, e aí é importante que o professor de conteúdo conheça história.

Na segunda, a história da matemática deve ser contemplada também em uma disciplina que trate especificamente de história da matemática. Essa disciplina deve ocupar o futuro professor por, no mínimo, dois ou três semestres do curso de formação, e não somente no final da graduação como freqüentemente ocorre. O amadurecimento do conteúdo histórico deve acompanhar o amadurecimento do conteúdo matemático. Caso o aluno não tenha maturidade matemática, a história poderá ser simplesmente lida, ao invés de ser trabalhada em termos matemáticos.

Sergio justifica a existência dessa disciplina específica nos cursos de formação de professores porque a história é um dos componentes da matemática, assim como a Álgebra e a Análise. Porém, os matemáticos não consideram a história como um dos componentes da matemática.

O depoente está de acordo com pesquisas que apontam como desnecessária uma disciplina que tratasse de história da matemática caso a história permeasse as disciplinas do curso de formação. Ele afirma que esse modo de trabalho é utópico, ou seja, na prática isso não acontece.

É claro que é muito bonito, é gostoso... Seria legal que o professor de Cálculo trabalhasse seu ponto de vista histórico. Que o professor de Geometria Analítica trabalhasse seu ponto de vista histórico. Mas isso é utópico. Ele não faz isso. Então eu concordo com essa pesquisa, mas isso é totalmente utópico. [...] Existem suposições que isso possa vir acontecer. Mas na prática isso não acontece [...]

Sergio alerta sobre a existência de um movimento que incentiva a implementação da disciplina História da Matemática em cursos de formação de professores de Matemática. O entrevistado olha para esse movimento com ressalvas

[...] porque se por um lado eu acho que é bom ter a disciplina História da Matemática no curso de formação de professor de Matemática porque isso garante... bom, primeiro, garante algumas coisas importantes e que faz com que a gente tenha uma visão diferenciada do curso. Por outro lado é ruim também porque não existem especialistas na área para ser professor de História da Matemática. Então, quem que vai ser o professor de História de Matemática? [...] Porque se a pessoa não se aprofundou no conteúdo histórico, ou ele vai fazer de qualquer jeito essa disciplina e vai virar de fato uma perfumaria que ele não leva a sério, ou ele não vai fazer coisa alguma. Como às vezes preferem alguns lugares.

O professor entrevistado diz utilizar a história da matemática nas disciplinas que leciona no curso de formação de professores. Além da disciplina História da Matemática, leciona também outras como Geometria, Construções Geométricas, Cálculo, Geometria Analítica e Álgebra Linear. No exemplo a seguir, Sergio relata o modo como utiliza a história da matemática em disciplinas de conteúdo específico.

Construções Geométricas, por exemplo, no meu curso é totalmente feito sob o ponto de vista histórico. Eu começo exatamente com as

construções geométricas a partir dos elementos gregos. Trabalho com régua e compasso. O que dizem as demonstrações sob o ponto de vista Euclidiano. Desenvolvo o curso sob o ponto de vista histórico à medida que eu implemento, eu abordo, propostas históricas que visam a compreensão do conteúdo. Então eu trabalho praticamente sob o ponto de vista histórico. Isso eu faço com todas as disciplinas.

Para o professor, ser capaz de realizar o tipo de abordagem ilustrada no exemplo anterior, é necessário trabalhar com história da matemática, portanto ser um estudioso em história. O entrevistado relata o seguinte exemplo, ilustrando a importância do professor conhecer o desenvolvimento histórico de determinado conteúdo.

Eu consigo enxergar, por exemplo, a importância do momento exato de se introduzir a noção de vetor no curso de Geometria Analítica. Por quê? Porque eu tenho o conhecimento histórico de como que se viu a necessidade de se introduzir a noção de vetor. Por que isso acontece? Então, eu tenho, historicamente na minha visão da Geometria Analítica essa concepção. E por isso, eu trabalho sim. Mas eu, que sou estudioso em história.

Segundo Sergio é possível ser um bom professor de Matemática sem conhecimentos acerca da história da matemática, pois ela não é a única opção pedagógica. Mas sem dúvida que com a história da matemática o professor pode aprimorar as aulas que ministra.

São poucos os trabalhos que podem auxiliar o professor na utilização da história da matemática em sala de aula.

Hoje em dia nós temos uma publicação, uma produção, um número um pouco maior de pessoas que se preocupam com elementos históricos para trabalhar na sala de aula. Então, existe isso hoje, mas é muito pouco [...]. Mas isso não é só no Brasil. Isso é em termos de mundo. No mundo inteiro ainda existe uma lacuna nessa discussão.

Quanto aos materiais, disponíveis na internet e até mesmo em livros, que podem ser utilizados como referência para conteúdos históricos ou para conteúdos matemáticos, o entrevistado nos alerta para avaliarmos cuidadosamente.

É legal que a gente não confie integralmente nos livros. E nem na internet. Internet muito menos, [...] pelo fato de ser um canal livre, que você coloca o que você quiser [...]. Então internet menos confiável, o livro um pouco mais confiável porque entende-se que

para se publicar um livro, passou por um referee [...]. O livro, ele pode às vezes trazer informações erradas. Então sempre falo para os meus alunos: “Pode procurar na internet, procure na biblioteca, mas o bom professor que vai preparar uma aula e vai utilizar um material de referência, ele tem que usar sempre, pelo menos, dois ou três livros”. Porque um só não te garante a veracidade daquilo que você está fazendo.

Ao término da entrevista, Sergio reafirmou que embora a história da matemática seja importante para formação de professores, não é essencial. Ele também mostra-se preocupado com a formação dos professores formadores, e ainda relembra que devemos olhar com ressalvas o movimento que defende a institucionalização da disciplina História da Matemática. Para Sergio,

[...] não adianta institucionalizar se a gente não tem material didático bom, ainda. Não temos profissionais habilitados para dar disciplina de História... Porque, por exemplo, quem fez o doutorado em Álgebra e pega uma disciplina de Álgebra, então qualquer assunto é pertinente. Ele trabalha o assunto com profundidade e com seriedade.

Ele conclui afirmando que um professor não especialista em história da matemática, não poderia ministrar aulas em uma disciplina específica de história da matemática, pois, na maioria dos casos, esse professor não conhece o assunto com propriedade.

4 PARTICIPAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Neste capítulo, apresentamos algumas categorias que foram constituídas a partir de convergências e divergências identificadas no decorrer da análise das entrevistas. Organizamos o texto de modo que discutisse cada uma delas à luz do nosso referencial teórico.

Essas categorias emergiram da nossa compreensão na busca de identificar: qual a participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática na ótica de professores e pesquisadores que atuam ou já atuaram com história da matemática?

Além das categorias, discutimos algumas dificuldades quanto à participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática, consideradas pelos professores e pesquisadores.

4.1 CATEGORIAS CONSTRUÍDAS

Categoria I – Para compreensão de conteúdos matemáticos

Na ótica da maioria dos professores e pesquisadores entrevistados, a história da matemática pode contribuir para a compreensão de conceitos matemáticos.

Muitas vezes o professor não conhece o processo de desenvolvimento de um conteúdo matemático, conhecendo apenas o produto, que é o próprio conteúdo. Por meio da história da matemática é possível discutir em sala de aula quais foram as necessidades e condições que permitiram à humanidade o desenvolvimento de determinado conteúdo ou ramo da matemática.

Esse tipo de discussão veicula a idéia de que um determinado conteúdo não está pronto e acabado, mas pode ser rediscutido, reelaborado, de acordo com a necessidade, tal como é lembrado por Vianna (1995), Brasil (1997) e Swetz (1997).

O debate acerca do desenvolvimento histórico de um conteúdo matemático pode auxiliar na sua compreensão à medida que permite atribuir significados aos objetos matemáticos e responder a alguns “porquês”, ou seja,

responde as questões que surgem quando os alunos constroem suas idéias matemáticas, como apontado por Brasil (1997), Fauvel (1997) e Struik (1997).

Essas contribuições trazidas pela história cabem tanto à formação matemática do futuro professor, quanto à do bacharel em Matemática.

Os conteúdos matemáticos são freqüentemente abordados de forma fragmentada, dificultando que o estudante perceba as relações existentes entre diferentes conteúdos, e as conexões entre as áreas da matemática. A história pode contribuir no sentido de ampliar a visão do futuro professor em relação à matemática, dando-lhe um panorama, propiciando-lhe perceber relações existentes entre diferentes conceitos matemáticos, conforme apontam Miguel e Brito (1996).

Segundo alguns dos entrevistados, mesmo a história da matemática auxiliando ou complementando a compreensão de conteúdos matemáticos, ela não é essencial. Sendo possível compreender conteúdos matemáticos sem dominar conhecimentos acerca do seu desenvolvimento histórico.

Não acho, necessariamente, que para conhecer, aprender Matemática, tem que saber história. [...] Agora, que o posicionamento histórico, a visão histórica me permite ter uma visão diferenciada do conteúdo, sem dúvida. Mas não significa que ela é excludente. [A visão histórica] complementa (Sergio).

• **Categoria II – A matemática enquanto conhecimento e sua relação com outras áreas**

Na ótica de alguns dos entrevistados, a história da matemática pode contribuir para compreensão da matemática enquanto área de conhecimento e permite perceber relações da matemática com outras áreas do conhecimento.

Ao conhecer a história da matemática, o futuro professor terá a oportunidade de conhecer um pouco mais da própria matemática, ou seja, saber como ela se desenvolveu, quais foram as necessidades que desencadearam a criação de determinado conteúdo matemático, como os conteúdos estão organizados, etc. Conhecer mais a matemática contribuirá para o futuro professor ter uma concepção mais aprofundada da matemática. Esses aspectos são apontados por Miguel e Brito (1996) e D'Ambrosio (1996).

A história da matemática pode auxiliar o futuro professor a entender a relação da humanidade com o conhecimento matemático, como o homem se socializou e se socializa com a matemática, como a humanidade a criou, como se deu o processo de codificação, de transmissão e de expropriação.

Segundo um dos depoentes, a história, de modo geral (não somente a história da matemática), pode promover a aproximação entre o futuro professor e as teorias pedagógicas, mostrando-lhe que é agente de sua própria formação, a qual faz parte da história. A história da matemática possibilita ao futuro professor perceber o contexto histórico no qual uma tendência educacional está inserida, as condições que levaram à sua criação, como apontado por Struik (1997).

- **Categoria III – Veicula a matemática como uma criação humana, uma manifestação cultural**

De acordo com alguns entrevistados, a história da matemática revela, ao futuro professor, a matemática como uma construção humana, decorrente da sua própria atividade e feita por pessoas que encontraram dificuldades em sua construção, desmistificando a idéia de que a matemática é construída por “gênios”. Revela também que o processo de construção da matemática é dinâmico, feito de avanços e retrocessos, como salientado por Swetz (1997); que algumas teorias consideradas desnecessárias em um momento são consideradas essenciais em outro.

Na opinião de um dos entrevistados, a visão de que a matemática é construída por “gênios” é prejudicial à formação do professor de Matemática, pois ele não conceberá a matemática como uma atividade humana, não percebendo o contexto na qual foi construída e as necessidades que estimularam seu desenvolvimento.

Segundo um dos depoentes, uma visão histórica pode contextualizar a matemática em um panorama social, situando-a no espaço e no tempo. Devem fazer parte da formação inicial do professor de Matemática discussões pertinentes à época e à região onde foram desenvolvidos os conteúdos matemáticos que ele irá trabalhar junto de seus futuros alunos, de modo que o futuro professor perceba que a matemática a ser ensinada pertence à humanidade, a uma época e a um local, conforme destaca D’Ambrosio (1996).

A história deve ser abordada nos cursos de formação com um enfoque que promova a matemática a uma ciência em construção humana, permitindo cair por terra as concepções de que a matemática é construída por indivíduos excepcionais ou de que ela é descoberta, um produto pronto e acabado, como apontado por Swetz (1997), Struik (1997), D'Ambrosio (1996), Fauvel (1997), Brasil (1997) e NCTM (1998).

- **Categoria IV – Satisfaz a curiosidade do aluno e o motiva**

Sob a ótica de alguns entrevistados, a história da matemática pode motivar o aluno e satisfazer muitas de suas curiosidades em relação à matemática.

Alguns dos entrevistados lembraram do aspecto motivacional atribuído à história da matemática, conforme destacam D'Ambrosio (1996) e Struik (1997). Utilizando a história da matemática, o professor pode motivar, despertar o interesse e satisfazer as curiosidades de seus alunos em relação à matemática. Mas cabe lembrar que devido às suas grandes potencialidades pedagógicas, o uso da história da matemática deve ultrapassar esse aspecto.

Segundo um dos entrevistados, o futuro professor aprende a gostar cada vez mais de matemática à medida que passa a conhecer melhor a própria matemática e sua história.

Um depoente relata que ao utilizar a história da matemática nas aulas que ministra nota, na maioria dos alunos, maior interesse no conteúdo abordado.

De acordo com outro entrevistado, alunos de diferentes níveis de ensino sentem-se atraídos quando o professor situa historicamente o conteúdo que está sendo ensinado. A utilização de fontes primárias, por exemplo, pode enriquecer a aula, pois mesmo que os estudantes não aprendam conteúdos matemáticos com aquelas fontes, a sua curiosidade será despertada e ele se sentirá motivado, o que contribui positivamente para a aprendizagem.

Nem todas as curiosidades dos estudantes em relação à história da matemática podem ser satisfeitas pelo professor em sala de aula. Ele deve orientar os estudantes a buscarem, por conta própria, informações que satisfaçam essas curiosidades. Para tanto, a internet é uma ferramenta útil que não deve ser ignorada nem por professores nem por estudantes.

- **Categoria V – Influencia na prática pedagógica do futuro professor**

Na avaliação de alguns depoentes, conhecimentos acerca da história da matemática podem contribuir no aprimoramento das ações pedagógicas do futuro professor, auxiliando-o a ministrar suas aulas.

A história da matemática colabora para que o futuro professor tenha uma melhor compreensão dos conteúdos com que trabalhará. Esse fator o auxiliará na elaboração e aplicação de atividades em sala de aula que possibilitem aos alunos a compreensão do conteúdo matemático explorado. Para um dos entrevistados, quanto mais história o professor souber, mais ele poderá propor desafios interessantes a seus alunos.

Outro entrevistado diz que, a história da matemática pode auxiliar o professor a entender alguns pontos relacionados ao processo de aprendizagem de seus alunos, algumas de suas dificuldades e possíveis erros cometidos por eles durante esse processo, como apontado pelos PCN. Por meio da história da matemática o professor observa as dificuldades e entraves enfrentados pela humanidade no desenvolvimento de determinado conteúdo. Ao comparar as dificuldades históricas com as enfrentadas pelos alunos, o professor poderá, em alguns casos, estabelecer ações pedagógicas em sala de aula que possibilitem aos alunos a superação dessas dificuldades, e com isso aprender o conteúdo explorado.

A história da matemática também auxilia o futuro professor em sala de aula ao fornecer respostas a alguns “porquês” que surgem quando os alunos estudam determinado conteúdo matemático, como destacado por Nobre (1996), Brasil (1997), Fauvel (1997) e Struik (1997). Para um dos entrevistados, mesmo que o professor não saiba responder imediatamente a questão levantada, ele saberá onde procurá-la.

Conhecer um pouco mais a própria matemática poderá fazer com que o futuro professor sintase motivado e aprenda a gostar mais de matemática, o que viria a contribuir em sua prática pedagógica. Pois, ele poderá motivar seus alunos e mostrar-lhes que gosta de matemática, como recomendado pelo NCTM (1998).

- **Categoria VI – Incentiva leitura sobre outras áreas do conhecimento**

Para alguns entrevistados, a história da matemática pode incentivar leituras sobre outras áreas do conhecimento.

Segundo um depoente, a história mostra ao futuro professor que a matemática é uma construção humana, isso pode instigá-lo a realizar leituras a respeito de outros assuntos que estão relacionados à história da matemática.

Com essas leituras é possível o futuro professor perceber relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento. Conseqüentemente, aumentam as chances de procurar professores de outras áreas, estimulando a ocorrência de encontros e discussões entre esses professores e promover a realização de trabalhos multidisciplinares, como apontado por Fauvel (1997) e Struik (1997).

- **Categoria VII – Abre espaços para o desenvolvimento de produções escritas**

Para um dos entrevistados, nos cursos de Matemática existem poucas ocasiões em que são solicitadas aos futuros professores atividades envolvendo produções escritas, as quais desenvolveriam essa habilidade. A história da matemática contribui deixando possibilidades para que os professores formadores solicitem atividades que desenvolvam essa habilidade.

Paralelamente ao campo da escrita, a história habilita o aluno em outro aspecto, o da compreensão textual, ao passo que lhe são abertos espaços para leituras.

Acreditamos que os aspectos abordados nesta categoria merecem destaque, pois não são citados pelos autores que estudamos na realização desse trabalho.

- **Categoria VIII – A história da matemática em cursos de Licenciatura em Matemática**

Para contemplar a história da matemática nos cursos de formação de professores de Matemática, acreditamos que não existe um modelo ideal a ser implantado. O modo como a história é contemplada em um curso de formação

depende da capacitação e disponibilidade dos professores formadores que atuam nesses cursos.

Para a maioria dos entrevistados, a história seria bem contemplada nos cursos de formação se as disciplinas do curso fossem abordadas sob o ponto de vista histórico, integrando a história às disciplinas do curso de formação de professores. Nessas disciplinas, a história ganharia abordagens variadas, tais como: fonte de problematização para o conteúdo; fonte de informações históricas a respeito do conteúdo; ou ainda estudar o desenvolvimento histórico do conteúdo e suas implicações sociais. Esta maneira de contemplar a história aproxima-se da participação orgânica da história na formação de professores abordada por Miguel e Brito (1996) e Miguel e Miorim (2004).

Em qualquer uma dessas formas de abordagem, a história da matemática “permearia” as disciplinas do curso de formação. Segundo Carlos, devemos ser cautelosos ao utilizar o termo “permear”, pois quando o professor traz para sala de aulas informações históricas pontuais, a história já está permeando a disciplina. Porém, segundo ele e outros entrevistados, trazer esse tipo de informação para sala de aula pouco contribui na formação do professor de Matemática, como também é apontado por Miguel e Brito (1996).

De acordo com a maioria dos entrevistados, seria muito interessante abordar cada uma das disciplinas do curso de formação de professores sob seu ponto de vista histórico. Porém, no contexto atual dos cursos de formação, eles acreditam que não é possível praticar esse modelo. Principalmente devido à formação da maioria dos professores formadores, que não estudaram história da matemática e não possuem formação para incorporá-la às suas aulas, como é destacado por Fauvel (1997), Stamato (2003) e Baroni e Nobre (1999).

Na opinião de alguns depoentes, caso cada uma das disciplinas do curso de formação fosse abordada sob o ponto de vista histórico, seria desnecessária uma disciplina específica de história da matemática. Nesse caso, na ótica de um dos entrevistados, a disciplina poderia ser oferecida como optativa, de maneira que os futuros professores mais interessados pela história pudessem estudá-la um pouco mais.

No entanto, para outros entrevistados, mesmo a história da matemática sendo contemplada nas disciplinas do curso de formação, a disciplina História da Matemática se faz necessária. Uma das justificativas para a existência

dessa disciplina é o fato de a história da matemática ser um dos componentes da matemática, como a Álgebra ou a Análise.

Outro entrevistado justificativa a importância dessa disciplina dizendo:

Se você tiver essa disciplina vai perceber onde que a matemática e os conteúdos que você vai ensinar, como professor, se situam na história, no tempo e no espaço. Isso é muito importante. Você saber que praticamente tudo que se está ensinando hoje vem de um pedaço pequeno lá da Europa, que é o Mediterrâneo, Grécia, Roma, França, Itália. É muito importante saber que essa história se fez em determinados séculos e naquela região. Isso dá um sentido para essa matemática que você está ensinando. Que ela pertence a algo da humanidade. A um momento e um local da humanidade. Por isso acho indispensável que se dê o curso (Ubiratan).

Outra justificativa apontada por alguns entrevistados está relacionada a lacunas existentes na formação dos professores formadores. Mesmo sendo solicitado a cada professor formador que aborde as disciplinas que ministra sob o ponto de vista histórico, existe o risco, real, dessa história ser incorporada a essas disciplinas em uma perspectiva que não contribua ou até mesmo que seja prejudicial à formação inicial do professor de Matemática por conta do déficit na formação desses professores. Nesse contexto, a disciplina específica de história da matemática seria uma alternativa mais segura para contemplar a história no curso de formação.

Um dos entrevistados relata a existência de um movimento de implementação da disciplina História da Matemática em cursos de formação de professores de Matemática. Embora acredite na contribuição dessa disciplina para formação inicial do professor, deve-se olhar para esse movimento com ressalvas, pois não existem materiais didáticos adequados para tanto e novamente surge o problema das lacunas existentes na formação dos professores formadores.

Na hipótese do curso de formação não ter um professor especialista em história da matemática, ou um que conheça um pouco a história e se disponha a trabalhar com ela, a disciplina História da Matemática dificilmente contribuirá na formação do futuro professor de Matemática. A contribuição ou não dessa disciplina para os cursos, depende dos professores formadores que ministrarão essas aulas.

Devido à pequena carga horária que freqüentemente é reservada à disciplina História da Matemática, segundo alguns entrevistados, não é possível trabalhar com todo conteúdo histórico. Assim, o nome dessa disciplina deveria ser

alterado para “Introdução à História da Matemática” ou “Tópicos de História da Matemática”, pois nessa disciplina são trabalhados apenas alguns pontos da história. Partindo dessa situação, os futuros professores que tiverem mais interesse pela história da matemática buscariam esses conhecimentos por conta própria.

Para um dos entrevistados, a disciplina História da Matemática poderia ser substituída por outra que não discutisse necessariamente conteúdos de história da matemática. Nessa disciplina seriam discutidas questões relacionadas ao trabalho com história da matemática, tais como, tipos de escrita, métodos de abordagem da história em sala de aula, etc., como recomendado por Fauvel (1997).

Segundo um dos depoentes, a disciplina História da Matemática poderia ser substituída por outra que discutisse as vinculações existentes entre a história e a Educação Matemática. Essa nova disciplina poderia funcionar como articuladora das discussões ocorridas nas demais disciplinas do curso.

Para metade dos nossos depoentes, durante o curso de formação deveriam existir pelo menos duas disciplinas específicas de história da matemática. Dessa forma possibilitaria trabalhar com temas relacionados especificamente à história da matemática em diferentes momentos do curso, e não somente ao final dele como freqüentemente ocorre.

Outro entrevistado acredita que uma dessas disciplinas poderia ser ofertada logo no início da graduação, para que os futuros professores tenham um panorama geral e superficial da história da matemática. A outra disciplina, poderia ser ofertada no final da graduação. Nela, os futuros professores retomariam a discussão dos temas tratados na primeira, porém aprofundando mais. A proposta é ofertar praticamente o mesmo curso em dois momentos, com diferentes graus de complexidades nos debates. Caso não seja possível ofertar duas disciplinas específicas de história da matemática, a disciplina no final do curso traria maiores contribuições à formação inicial do futuro professor.

Para dois entrevistados, o amadurecimento dos conteúdos históricos deve acompanhar também o amadurecimento dos conteúdos matemáticos. Ao oferecer uma disciplina específica de história da matemática no início do curso, corre-se o risco de estudar a história de determinada área da matemática antes mesmo de seu respectivo conteúdo ter sido trabalhado. Com isso, a história poderá ser simplesmente lida, ao invés de trabalhada em termos matemáticos. Nessa perspectiva, é sugerido que tais disciplinas sejam ofertadas a partir da segunda

metade do curso de formação, momento em que os futuros professores já possuem certo amadurecimento do conteúdo matemático.

Um dos entrevistados relata que a disciplina História da Matemática tem contribuído em diversos cursos de formação de professores, porém com um ponto a avançar, que seria a integração dessa disciplina com as outras do curso, de modo que o futuro professor perceba as relações existentes entre elas. Isso auxiliaria os futuros professores a superar a visão fragmentada com que freqüentemente vêem as disciplinas do curso de formação, como apontado por Miguel e Brito (1996).

A superação dessa visão fragmentada, também é apontada como uma contribuição da história da matemática para o curso de formação como um todo. A história pode funcionar como articuladora das disciplinas, ligando os conteúdos matemáticos estudados durante o curso. E ainda, caso essas disciplinas sejam abordada sob seu ponto de vista histórico, cada uma delas se beneficiará das contribuições trazidas pela história.

- **Categoria IX – Quanto à abordagem didática para a história da matemática em cursos de Licenciatura em Matemática**

O modo como a história da matemática pode contribuir positivamente na formação inicial do professor de Matemática está associado ao modo como a história da matemática é abordada em sala de aula.

Devem fazer parte da formação inicial do professor de Matemática discussões a respeito do enfoque com o qual ele poderá abordar a história em sala de aula, como destaca Fauvel (1997). Essa abordagem priorizará aspectos históricos de conteúdo matemáticos, ação que pode colaborar com a formação de seus futuros alunos, ou apenas priorizará notas históricas ou curiosidades. O professor formador deve questionar-se a respeito de como a história auxilia o futuro professor a aprender matemática, a ministrar aulas, a se constituir como aluno e como professor de Matemática.

Segundo alguns entrevistados, não é necessário que o professor seja um especialista em história da matemática para utilizá-la, podendo recorrer a pesquisas, livros ou outras publicações para obter informações históricas e utilizá-las em suas aulas. Acreditamos que cabe ao professor, embasado em seus

conhecimentos históricos, definir sob qual perspectiva utilizará a história da matemática, como aponta D'Ambrosio (1996).

De acordo com alguns entrevistados, quando o professor traz para sua aula algumas notas ou curiosidades históricas, a história já estará contribuindo com a formação do futuro professor, haja vista que essas notas e curiosidades o motivarão, despertando-lhe a curiosidade e até mesmo poderão responder alguns porquês. Porém, tais contribuições são pequenas se levado em conta o potencial pedagógico da história da matemática, como destacado por Miguel e Brito (1996) e D'Ambrosio (1996).

Sob a ótica de um dos entrevistados, para a história ser incorporada de modo que praticamente todo o conteúdo matemático seja trabalhado sob o ponto de vista histórico, em uma perspectiva que traga muitas contribuições à formação inicial do professor, é necessário que o professor formador conheça muito bem o desenvolvimento histórico do conteúdo trabalhado. Esse mesmo ponto de vista é compartilhado por Fauvel (1997) e D'Ambrosio (1996).

Para alguns dos entrevistados, a história poderá trazer grandes contribuições à formação inicial do professor de matemática caso ela seja fonte de problematização para o conteúdo, como apontado por Miguel e Brito (1996). Em sala de aula, os professores formadores devem discutir com seus alunos questões como:

- Quais foram as necessidades da humanidade que estimularam o desenvolvimento de certo conteúdo matemático?
- Quais problemas relacionados à notação matemática que surgiram no desenvolvimento de certo conteúdo?
- Quais foram/são os problemas relacionados a certa definição?
- Que condições levam uma pessoa a pensar em determinada solução para certo problema? Por que ela tomou esse caminho e não outro?
- Em que o desenvolvimento de determinado conteúdo foi influenciado por outros conteúdos matemáticos ou por outras ciências?
- Quais as relações entre conteúdo abordado e outros conteúdos?

- Em que o contexto social, político ou cultural da época influenciou no desenvolvimento de certo conteúdo?
- Como ocorreu a transmissão de certo conteúdo de uma geração para outra? Como cada geração tratou esse conteúdo?

Segundo um dos entrevistados, uma das contribuições da história da matemática é auxiliar os professores formadores em discussões a respeito das condições necessárias para o desenvolvimento da matemática, de modo que os futuros professores percebam que determinado problema matemático ou sua solução não são criados sem que existam condições para isso ocorrer. Pois, de acordo com o entrevistado, muitas vezes a história da matemática é “contada” de maneira equivocada, como se fosse toda ela um combinado entre matemáticos, como se todos eles acreditassem nas mesmas coisas e buscassem respostas para os mesmos problemas. Essa falsa impressão pode ser desfeita se o professor formador trazer para seus alunos problemas que permitam questionamentos como:

Pode ser assim?
Tem algum outro jeito?
Tem algum jeito de fazer isso?
Tem algum jeito de olhar para esse negócio?
Tem algo que não possa acontecer nessa situação? (Carlos)

A história também pode contribuir para a formação inicial do professor de Matemática caso o professor formador trabalhe o conteúdo matemático sob o aspecto histórico, introduzindo nos momentos adequados — de acordo com as necessidades dos alunos — conceitos e definições, assim como foram necessários no desenvolvimento histórico do conteúdo matemático. Essa maneira de trabalhar a história é apontada pelos PCN e tem caráter recapitulacionista.

Outros entrevistados relatam que a história da matemática pode ser utilizada na introdução dos conteúdos matemáticos, discutindo com os alunos quando e por que aquele conceito surgiu, quem foram as pessoas que contribuíram em seu desenvolvimento, ao invés de discutir apenas o que é aquele conteúdo. De certa forma, esta maneira de utilizar a história estará respondendo alguns “por quês”, como apontado por Brasil (1997), Fauvel (1997) Struik (1997) e Nobre (1996).

Em algumas situações não é necessário o estudante aprender conteúdos históricos ou ter consciência de que seu professor está utilizando história da matemática para a história contribuir em sua formação, como aponta Swetz

(1997). A história pode estar presente, por exemplo, na escolha e organização dos conteúdos que irão compor determinada disciplina. Conhecer o desenvolvimento histórico de um conteúdo matemático auxilia o professor a propor problemas interessantes, que gerem reflexões e favoreçam a construção do conhecimento matemático dos futuros professores. Nessas situações, a história é necessariamente de interesse do professor e não do estudante, trata-se de uma ferramenta que o professor utiliza como recurso didático.

Outra maneira de abordar a história, relatada por alguns dos entrevistados, é por meio da utilização de fontes primárias. Os alunos terão a oportunidade de estudar a linguagem matemática de determinada época, que pode ser muito diferente da atual. Na busca pela compreensão dessa linguagem, poderão também compreender conteúdos matemáticos, e mesmo que os alunos não aprendam conteúdos matemáticos com esse recurso, ele pode despertar-lhes a curiosidade. Essa abordagem explora também o aspecto motivacional da história da matemática, como salientado por Struik (1997) e D'Ambrosio (1996).

De acordo com um dos entrevistados, o mesmo material relacionado à história da matemática pode ser trabalhado em diferentes níveis de ensino, e para a história contribuir na formação inicial do professor não exige que o formador trabalhe em sala de aula uma grande quantidade desses materiais. A qualidade e aprofundamento das discussões realizadas com os alunos são mais importantes que a quantidade de material explorado. Essas discussões favorecem a reflexão e construção do conhecimento matemático dos alunos.

- **Categoria X – Quanto à necessidade da participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática**

Na opinião dos entrevistados, a história da matemática pode trazer muitas contribuições positivas para formação inicial de professores de Matemática. Porém, para alguns deles, a história não é essencial para a formação inicial do professor, sendo possível organizar um bom curso sem oferecer disciplinas específicas de história da matemática e sem que ela seja contemplada em outras disciplinas.

Alguns entrevistados afirmam que começaram a utilizar a história em suas aulas a partir do momento que passaram a conhecê-la melhor. Desses

depoimentos, inferimos que o professor, caso tenha interesse, pode utilizar a história da matemática em suas aulas a partir do momento em que ele a conhece melhor. Portanto, assim como D'Ambrosio (1996) e Fauvel (1997), acreditamos que é de grande importância que a história da matemática seja contemplada nos cursos de formação de professores, de modo que os futuros professores possam observar durante sua formação inicial o quanto as abordagens históricas contribuem em sala de aula. Isso poderá motivá-los a também utilizar a história da matemática em sua prática pedagógica.

Segundo alguns depoentes, dificilmente se tornará em um bom professor de Matemática aquele sem conhecimentos acerca da história da matemática, pois o professor trabalharia a matemática com um fim nela mesma, de forma dogmática, dando ênfase ao formalismo e sem a exploração de aspectos educacionais da matemática. Neste caso, segundo Ubiratan, o professor estaria “treinando” seus alunos em determinadas técnicas para realizar certas tarefas, ao invés de preocupar-se com a educação deles. Em sala de aula, as discussões devem ir além do conteúdo matemático propriamente dito, é esperado que o professor discuta com seus alunos, por exemplo, a importância do assunto estudado para o desenvolvimento da matemática e da humanidade, e as relações existentes entre esse conteúdo e outros. Para o professor promover esse tipo de discussão em sala de aula, a história da matemática é uma opção pedagógica que pode trazer grandes contribuições. Desse ponto de vista a Matemática seria veiculada como uma criação humana, uma manifestação cultural, como apontado por Swetz (1997), Struik (1997), D'Ambrosio (1996), Fauvel (1997) e NCTM (1998).

Todos os entrevistados afirmam que conhecimentos acerca da história da matemática são importantes na formação do professor de Matemática. Porém alguns ressaltam que tais conhecimentos não são essenciais para um professor ser reconhecido como um “bom professor”.

Segundo um dos entrevistados, se considerarmos um bom professor aquele que em suas ações demonstra domínios sobre estratégias didáticas para o ensino de matemática, trabalha com seus alunos atividades que os motivem e contribuem na construção de seus conhecimentos matemáticos, isto é, um professor com preocupações didáticas, então é possível ser um professor competente sem utilizar a história da matemática, ou, até mesmo, sem ter conhecimentos acerca da história da matemática.

De acordo com alguns dos depoentes, o uso da história da matemática não deve ser imposto, o professor deve sentir sua necessidade, além de, algum modo, sentir-se motivado a fazer tal uso. Para um dos entrevistados, caso o professor, além de se preocupar com o aspecto didático de suas aulas (de como ensinar o conteúdo), preocupar-se com o tipo de aluno que ele está formando, e com a concepção de matemática que está sendo promovida em suas aulas, ele se sentirá motivado, e até mesmo pressionado, a utilizar a história da matemática. A possibilidade da história da matemática mudar a concepção dos alunos em relação à matemática é abordada por Fauvel (1997), Miguel e Brito (1996) e Swetz (1997).

Além de sentir-se motivado, o futuro professor precisa avaliar-se como capaz de utilizar a história da matemática como um recurso didático. O professor se sentirá preparado a utilizar esse recurso à medida que for conhecendo a história da matemática, seus potenciais pedagógicos e as diferentes perspectivas de abordagem desse recurso. Essa capacitação deve ter início no curso de formação, como apontam D'Ambrosio (1996) e Fauvel (1997).

4.2 OUTROS ELEMENTOS IMPORTANTES CONSIDERADOS PELOS DEPOENTES

Os professores e pesquisadores consideraram também algumas dificuldades quanto à participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática.

• Disponibilidade de materiais a serem utilizados

De acordo com a experiência de alguns dos entrevistados, há pouca disponibilidade de materiais que auxiliem o professor a incorporar a história em suas aulas.

Há bons materiais — livros, revistas, documentos originais, textos disponíveis na internet, entre outros — que podem ser utilizados pelo professor tanto para ele mesmo estudar a história da matemática quanto para auxiliá-lo a incorporá-la em suas aulas. No entanto, para alguns entrevistados, esses materiais são de difícil acesso para a maioria dos professores, devido a sua disponibilidade insuficiente nas bibliotecas, além da pouca quantidade de publicações dessa área em língua portuguesa.

Já para outros, a quantidade de bons materiais disponíveis para que o professor trabalhe com história da matemática embora seja pequena, é satisfatória. Ao professor basta querer e saber onde procurar esses materiais.

Para outros entrevistados não existem materiais de boa qualidade à disposição do professor. Além da faltam de publicações de conteúdo histórico, também faltam materiais que explorem as potencialidades pedagógicas da história da matemática, como apontado por Fauvel (1997).

Alguns entrevistados cobram um maior número de publicações que tratem de história da matemática, auxiliando o professor a estudá-la e a incorporá-la à sua prática pedagógica. Essa ainda é uma lacuna a ser preenchida.

A internet é um recurso que não deve ser desprezado pelos professores que trabalham com história da matemática ou a utilizam em suas aulas, devido à grande quantidade de informações disponíveis e também pela agilidade com que é possível obtê-las. A escassez de acervos com livros e documentos em bibliotecas sobre história da matemática, promove a internet a um recurso muito atrativo para aqueles professores interessados no assunto. Atualmente, existem sítios que disponibilizam artigos, cópia de documentos originais, fontes primárias, livros, revistas, entre outros materiais que tratam diretamente da história da matemática ou de temas relacionados. Existem textos originais à disposição, porém não em língua portuguesa.

O professor, se possível, deve fornecer aos seus alunos o endereço eletrônico de alguns desses sítios, para que eles próprios busquem informações sobre temas pertinentes à história que não foram, ou foram pouco trabalhados em sala de aula.

Alguns entrevistados pedem cautela na escolha do material a ser utilizado como referência em uma abordagem histórica de um conteúdo matemático, principalmente em relação àqueles materiais obtidos na internet. No entanto, o critério estende-se também aos livros ou revistas especializadas em história. A busca por fontes confiáveis deve ser incansável e idéias de diferentes autores acerca de um mesmo tema devem ser confrontadas. Essa de uma fase de grande importância nesse tipo de trabalho, pois se os referenciais históricos estiverem comprometidos, todo o trabalho também estará.

• **Formação dos professores formadores**

Segundo o entendimento dos entrevistados, o fato de a história não ser contemplada na formação dos professores formadores cria um empecilho para que esses incorporem a história às disciplinas que ministram.

Na maioria dos casos, conforme destaca Fauvel (1997) e Baroni e Nobre (1999), os professores formadores pouco conhecem a respeito da história da matemática em geral e também da história dos conteúdos abordados nas disciplinas que ministram. Muitos matemáticos não consideram a história da matemática como um componente da matemática, assim como a Análise ou a Álgebra são. Aqueles que possuem conhecimentos acerca da história da matemática, em sua maioria, estudaram ou estudam sua história por iniciativa própria.

Segundo um dos entrevistados, propostas que tenham como objetivo incorporar a história da matemática a todas as disciplinas do curso de formação são difíceis de serem executadas, pois necessitariam da colaboração de muitos docentes de um mesmo departamento.

A história da matemática deve estar presente nos cursos de pós-graduação, mestrado e doutorado, que objetivam formar profissionais para atuar como docentes em cursos de formação de professores de Matemática. Nesses cursos, a história pode ser contemplada tanto em disciplinas específicas de história da matemática quanto em cada uma das disciplinas do curso.

• **Organização do currículo do curso de formação**

Um dos entrevistados afirma que outro aspecto que pode dificultar a incorporação da história nas disciplinas do curso de formação são os currículos desses cursos, que podem não dar espaços para que os professores formadores discutam com os futuros professores as ligações existentes entre determinado conteúdo matemático e seu desenvolvimento histórico.

De acordo com outro depoente, o objetivo das disciplinas de conteúdo é ensinar conteúdos matemáticos e não história da matemática. Sendo assim, o professor deve avançar com o conteúdo matemático e, com isso, a história pode ser muito diluída ou até mesmo ser deixada de lado.

- **Falta de estratégias exeqüíveis que relacionem o conteúdo matemático a seu desenvolvimento histórico**

Um dos entrevistados lamenta o fato de não ver acontecer estratégias que relacionem a compreensão de certo conteúdo matemático e seu desenvolvimento histórico. Em sala de aula, em geral, os conteúdos matemáticos ainda estão muito distanciados de seus desenvolvimentos históricos, ou seja, os conteúdos e suas respectivas histórias são tratados separadamente, com isso, a história pouco contribui na formação matemática do aluno. Segundo outro entrevistado, para muitos professores formadores é difícil estabelecer ligações entre conceitos matemáticos e seu desenvolvimento histórico devido à necessidade de várias outras leituras. Nesse sentido, Fauvel (1997) afirma que ainda há muito que se discutir a respeito do que é preciso para auxiliar o professor na utilização da história da matemática em sala de aula.

Acreditamos que esse distanciamento entre o conteúdo e seu desenvolvimento histórico pode ser um indicativo de lacunas existentes na formação do professor de Matemática, que, salvo algumas exceções, pouco estuda a história da matemática e estratégias para auxiliá-lo na utilização da história nas aulas que ministra.

- **A história da matemática pode ser prejudicial**

Sob a ótica de um dos entrevistados, de acordo com a abordagem utilizada, a história da matemática pode ser até mesmo prejudicial à formação inicial do professor de Matemática. Por exemplo, caso o professor formador aborde a história de forma que veicule a idéia de que a Matemática foi construída por alguns “gênios”, inevitavelmente estará incutindo em a seus alunos a idéia de que apenas pessoas especiais são capazes de fazer matemática, o que seria péssimo para a formação do futuro professor e não o ajudaria aprender ou gostar de matemática.

Como apontam os PCN, o professor deve abordar a história da matemática de modo a veicular a idéia de que o conhecimento matemático é constituído por todos aqueles que necessitam, por exemplo, contar, medir, desenhar e localizar, e não somente por pessoas ou grupos específicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo apresentamos algumas considerações sobre a **participação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática** inferidas a partir da análise de entrevistas cedidas por professores e pesquisadores que atuam ou já atuaram com história da matemática.

Segundo os entrevistados, a história da matemática pode contribuir em vários aspectos da formação inicial de professores de Matemática. A seguir, estão listadas algumas contribuições que conseguimos identificar e que foram discutidas no capítulo anterior.

A história da matemática:

- auxilia na compreensão dos conteúdos matemáticos;
- contribui para compreensão da matemática como área de conhecimento, auxiliando o futuro professor a superar a visão fragmentada com que freqüentemente vê a matemática;
- colabora na percepção de relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento, posicionando no tempo e no espaço o conteúdo matemático;
- veicula a matemática como uma construção humana, uma manifestação cultural, desmistificando-a e colaborando na constituição de um panorama da sociedade;
- satisfaz a curiosidade do estudante e motiva-o, respondendo alguns “porquês” que surgem ao construir seu conhecimento matemático;
- abre espaços para que o professor solicite aos seus alunos o desenvolvimento de atividades que exijam produções escritas, capacitando-os na compreensão textual;
- contribui em discussões acerca das condições necessárias para o desenvolvimento da matemática;
- provoca reflexões sobre possíveis encaminhamentos da prática pedagógica do futuro professor.

Além das contribuições citadas, existem várias outras que podem ser atribuídas à história da matemática. Consideramos que essas estão relacionadas

entre si, ficando difícil, por vezes, estabelecer justificativas independentes para as diferentes contribuições.

Defendemos que devem fazer parte da formação inicial de professores de Matemática discussões acerca das possíveis contribuições da história da matemática em diferentes níveis de ensino. O futuro professor deve tomar consciência não apenas das colaborações da história matemática, da história de modo geral, dos modos de fazer história, mas também conscientizar-se de estratégias que promovam essas colaborações, de modo que ele se sinta motivado e capacitado a utilizá-las em sua futura prática profissional.

Assim como os entrevistados, consideramos que a história da matemática pode contribuir na formação inicial de professores de Matemática auxiliando os estudantes na compreensão de conteúdos matemáticos e da própria matemática (**Categorias I e II**). Acreditamos que à medida que o professor formador trabalhe com os conteúdos matemáticos à luz da história, discutindo com seus alunos questões como:

- Como se deu o desenvolvimento histórico do conteúdo trabalhado?
- Quais foram as pessoas envolvidas em seu desenvolvimento?
- Como esse conteúdo relaciona-se com outros conteúdos?
- Qual sua posição em relação à matemática?
- Quais necessidades estimularam seu desenvolvimento?
- Quais as dificuldades enfrentadas em seu desenvolvimento?

os futuros professores terão oportunidade de perceber como aquele conteúdo matemático se constituiu e ter uma visão da matemática como um todo. Esse fato poderia mudar positivamente as concepções daqueles que vêem a matemática como uma manifestação sem significado e fragmentada, de forma que percebam seus significados, e suas relações internas e com outras áreas.

A formação matemática do professor é de fundamental importância em sua prática pedagógica, pois o auxiliará a propor e trabalhar em sala de aula com problemas que de fato favoreçam a aprendizagem do conteúdo explorado.

Discussões a respeito de como os conteúdos estão organizados em uma disciplina, em diferentes níveis de ensino, devem fazer parte da formação inicial de professores de Matemática. Assim, eles poderão observar que freqüentemente os

conteúdos matemáticos não são abordados na ordem histórica em que se desenvolveram. Conhecendo o desenvolvimento histórico dos conteúdos matemáticos, o futuro professor terá a possibilidade de fazer sua opção quanto ao modo de abordagem, se na ordem histórica de seus desenvolvimentos ou no modo como pedagogicamente vêm sendo abordados. Porém, sempre na busca de favorecer a aprendizagem desses conteúdos, tornando-os mais significativos para os alunos.

Na concepção de alguns entrevistados, a história da matemática pode veicular a matemática como uma criação humana (**Categoria III**), mostrando que esse desenvolvimento se dá a partir das necessidades da humanidade. A história ainda pode satisfazer muitas curiosidades dos estudantes relacionadas à matemática, motivando-os (**Categoria IV**).

Ao veicular a matemática como uma criação humana, a história auxiliará a desmistificá-la, mostrando que não é construída por gênios, mas por indivíduos que enfrentam dificuldades e entraves no decorrer de sua construção. Com isso, os estudantes poderão se sentir motivados e capazes de aprender matemática e resolver problemas propostos pelo professor, pois outras pessoas (em outras épocas) também tiveram dificuldades, por vezes, parecidas com as deles. Tudo isso facilita derrubar o preconceito apresentado por muitos estudantes, ou seja, a noção de que “a matemática é difícil e apenas poucos são capazes de compreendê-la”.

Motivar o estudante é uma tarefa complexa e que, em sala de aula, é atribuída ao professor. Esse aspecto da atividade profissional do professor de Matemática deve ser abordado nos cursos de formação, discutindo estratégias que possibilitem ao futuro professor o desenvolvimento desta tarefa, de modo que possam organizar a sua prática pedagógica assumindo uma postura mais favorável em relação à matemática.

A história da matemática pode auxiliar o futuro professor (**Categoria V**) a entender alguns aspectos do processo de aprendizagem de seus alunos ao estudarem determinado conteúdo ou conceito matemático. Muitas vezes, as dificuldades apresentadas pelos alunos durante o processo de aprendizagem de um conteúdo, são as mesmas, ou muito próximas, das enfrentadas pela humanidade no desenvolvimento desse conteúdo. Acreditamos que ao observar como a humanidade superou essas dificuldades, o professor poderá elaborar estratégias

didáticas nas quais seus alunos também superem suas dificuldades, aprendendo o conteúdo explorado.

Não acreditamos que o professor deva refazer, com seus alunos, todo o percurso do desenvolvimento histórico de um determinado conteúdo. Defendemos que, ao perceber as dificuldades dos alunos, o professor tente reelaborar sua estratégia didática de forma que favoreça a aprendizagem. E a história da matemática é um recurso que oferece contribuições nesse sentido.

A seguir são citadas algumas contribuições da história da matemática — identificadas em nossa pesquisa — que podem auxiliar o licenciando a aprimorar sua futura prática pedagógica.

Conhecimentos acerca da história da matemática auxiliam o futuro professor a:

- propor a seus alunos problemas que de fato favoreçam a aprendizagem;
- entender alguns aspectos do processo de aprendizagem de seus alunos e também as dificuldades e possíveis erros cometidos por eles durante esse processo;
- elaborar estratégias nas quais os alunos superem as dificuldades enfrentadas no processo de aprendizagem;
- responder alguns “porquês”, satisfazendo a curiosidade dos alunos e motivando-os.

Um dos entrevistados diz que, ao conceber a matemática como uma construção humana, o futuro professor pode sentir-se instigado a realizar leituras a respeito de outros assuntos ligados à história da matemática (**Categoria VI**).

Acreditamos que por meio dessas leituras é possível que o futuro professor perceba relações entre a matemática e outras áreas do conhecimento. Isso estimula a ocorrência de encontros e discussões entre professores de diferentes áreas e disciplinas, promovendo a realização de trabalhos multidisciplinares, como apontado por Fauvel (1997) e Struik (1997).

Outro entrevistado lamenta o fato de, na formação inicial de professores de Matemática, existir poucas ocasiões que possibilitem o desenvolvimento da habilidade de escrever nos futuros professores (**Categoria VII**). A história da matemática pode contribuir abrindo espaços para que sejam propostas atividades que envolvam produção escrita e compreensão textual.

Apesar de todos os entrevistados considerarem necessária a incorporação da história da matemática na formação inicial de professores de Matemática, parece não haver um consenso quanto ao momento em que isso deva ocorrer (**Categoria VIII**). Resumidamente, as possibilidades que identificamos nos depoimentos são:

- Caso a história seja contemplada em cada uma das disciplinas do curso de formação, não é necessário oferecer a disciplina História da Matemática;
- Caso a história seja contemplada em cada uma das disciplinas a disciplina História da Matemática poderia ser optativa ou substituída por uma que discuta outros assuntos relacionados à história, não necessariamente conteúdo histórico;
- Mesmo que a história seja contemplada em cada uma das disciplinas do curso de formação, é necessário que o curso ofereça a disciplina História da Matemática;
- A disciplina História da Matemática deve ser oferecida em pelo menos dois momentos do curso. Se não for possível, deve ser ofertada ao final do curso, buscando articulação com os conteúdos já estudados.

Consideramos que não existe um modelo ideal de incorporação a ser seguido por todos os cursos. O modo como ocorrerá essa inserção depende do corpo docente. Caso esse curso disponha de apenas um professor qualificado e disposto a trabalhar com história, acreditamos que o mais indicado seria que esse professor ministrasse uma disciplina específica de história.

Entretanto, se o curso de formação dispor de vários professores qualificados e dispostos a trabalhar com história, ou utilizá-la em suas aulas, a história poderia ser incorporada ao curso tanto em disciplinas específicas de história quanto em disciplinas de conteúdo matemático.

Assim como um dos entrevistados, acreditamos que mesmo a história sendo incorporada às disciplinas de conteúdo matemático, ainda seria necessário uma disciplina específica que tratasse de conteúdos históricos e estratégias de abordagem histórica em sala de aula. Essas duas maneiras de incorporar a história se complementam.

Alguns entrevistados relatam que utilizavam ou utilizam notas históricas em suas disciplinas de conteúdo matemático. Quando o professor formador traz para sua aula algumas notas ou curiosidades históricas, a história já estará contribuindo com a formação do futuro professor, pois tais notas e curiosidades poderão motivar e despertar a curiosidade dos estudantes e até mesmo responde alguns “porquês”. Porém, cabe lembrar que, em relação ao potencial pedagógico da história da matemática, introduzir notas históricas pouco contribui na formação do futuro professor de Matemática (**Categoria IX**).

Acreditamos que trazer informações históricas pontuais para sala de aula é uma ação exeqüível para a maioria dos professores formadores. Com essa ação, é possível que esses docentes observem alguns dos benefícios trazidos pela história e passem a introduzi-la cada vez mais em suas aulas.

Várias são as estratégias a serem utilizadas para incorporar a história às aulas (**Categoria IX**). O professor pode utilizar a história como forma de introduzir um conteúdo matemático; como fonte de problematização para o conteúdo; de forma que os alunos sintam-se no percurso do desenvolvimento histórico de certo conteúdo; como fonte de problemas históricos para o conteúdo abordado, explorando fontes primárias, etc. Em alguns casos, o professor pode utilizar a história da matemática como recurso didático sem que seus alunos aprendam conteúdos históricos, ou, até mesmo, sem que eles saibam que o professor está utilizando esse recurso como, por exemplo, na escolha da ordem em que os conteúdos de certa disciplina serão abordados.

Acreditamos que não existe uma estratégia ideal, sendo a escolha por uma ou outra dessas estratégias dependente da formação do professor formador, de seu conhecimento acerca da história da matemática, dos materiais que ele tem à disposição, de seus objetivos, etc.

No curso de formação de professores de Matemática a história da matemática deve ser articulada com as disciplinas do curso de forma que ligue seus conteúdos trabalhados, integrando as disciplinas e promovendo a formação de um professor com postura crítica, comprometido com aspectos políticos e sociais da docência.

A partir dos depoimentos de alguns professores e pesquisadores foi possível perceber que o professor acaba por utilizar a história da matemática em suas aulas ao passo em que ele a conhece (**Categoria X**).

Além de conhecer a história, o professor deve sentir-se motivado e capaz de utilizá-la nas aulas que ministra. Para isso, é fundamental que em sua formação, o futuro professor estude a história da matemática e também suas potencialidades pedagógicas.

Não é possível tratar de todo conteúdo histórico no curso de formação inicial. É preciso que o curso dê condições para o futuro professor se sentir motivado e preparado para buscar novos conhecimentos acerca da história da matemática, necessários em sua prática docente.

Na ótica de alguns dos entrevistados a falta de materiais adequados pode ser um empecilho para o professor formador trabalhar com história da matemática em sala de aula.

Acreditamos que existem bons materiais, porém não disponíveis para a maioria dos professores, seja pela ausência nos acervos das bibliotecas ou pela pouca quantidade de publicações em português. É preciso que sejam desenvolvidas um número maior de pesquisas na área, propiciando o aumento da quantidade e da qualidade de publicações que tratam da história da matemática e de suas potencialidades pedagógicas, de maneira que supram essa carência de materiais, fornecendo subsídios para que o professor possa utilizar esse recurso em suas aulas.

Outro empecilho, que identificamos, para a incorporação da história nos cursos de formação de professores, é a falta de professores formadores qualificados para trabalhar com história. Pois em sua formação, esses professores raramente estudaram história da matemática ou suas potencialidades pedagógicas.

Nesse momento, cabe a nós cobrarmos dos programas de pós-graduação que formam mestres e/ou doutores — que possivelmente serão docentes em cursos de formação de professores de Matemática — a incorporação da história da matemática em suas estruturas curriculares, de modo que esses futuros professores formadores tenham melhores condições de incorporar a história à sua prática pedagógica.

Assim como alguns dos entrevistados, acreditamos que mesmo propiciando contribuições de grande importância para a formação inicial do professor de Matemática, a história da matemática não é essencial, ela complementa a formação do professor. É possível constituir um curso de formação de professores de Matemática sem que a história seja contemplada nele.

Não temos a pretensão de deixar regras a serem seguidas por aqueles que pretendem incorporar a história da matemática à sua prática pedagógica. Procuramos oferecer elementos de reflexão que motivem os professores a utilizar este recurso, e dentro de suas possibilidades, incorporar a história em uma abordagem que traga contribuições à formação de futuros professores de Matemática.

REFERÊNCIAS

BARONI, Rosa L. S.; NOBRE, Sergio. A pesquisa em história da matemática e suas relações com a Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.) **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CYRINO, M.C.C.T. Preparação e emancipação profissional na formação inicial do professor de Matemática. In: NACARATO, Adair M.; PAIVA, Maria A.V. **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 77-88.

_____. **As várias formas de conhecimento e o perfil do professor de Matemática na ótica do futuro professor**. 2003. Tese (Doutorado) – FEUSP, São Paulo, 2003.

D'AMBROSIO, Ubiratan. História da matemática e educação. In: FERREIRA, Eduardo Sebastiani (Org.) **Cadernos CEDES 40**. Campinas: Papirus, 1996.

_____. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (Org.) **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

_____. **A relação entre teoria e prática pedagógica na educação infantil e fundamental**, 2000. Disponível em: <<http://vello.sites.uol.com.br/educa.htm>>. Acessado em 20 de julho de 2006.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Tradução: Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da UNICAMP, 1997.

FAUVEL, J. A utilização da história em educação matemática. Tradução: Paulo Oliveira. In: VIEIRA, A; VELOSO, E. LAGARTO, M. J. **Relevância da história no ensino da matemática**. GTHEM/APM. Grafis, 1997.

FERREIRA, Eduardo Sebastiani (Org.) **Cadernos CEDES 40**. Campinas: Papyrus, 1996.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sérgio. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados. 2006. (Coleção Formação de Professores)

GARNICA, A. V. M. História oral e educação matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Org.) **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MIGUEL, Antonio; BRITO, Arlete de Jesus. A história da matemática na formação do professor de matemática. In: FERREIRA, Eduardo Sebastiani (Org.) **Cadernos CEDES 40**. Campinas: Papyrus, 1996.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria A. **História na educação matemática**: propostas de desafios. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2004.

MIGUEL, Antonio. História, filosofia e sociologia da educação matemática na formação do professor: um programa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 137-152, jan./abr. 2005.

NCTM. **National council of teachers of mathematics: professional standards**. Tradução: Associação de Professores de Matemática, Portugal. 1998.

NOBRE, Sergio. Alguns “porquês” na história da matemática e suas contribuições para a educação matemática. In: FERREIRA, Eduardo Sebastiani (Org.) **Cadernos CEDES 40**. Campinas: Papyrus, 1996.

PARANÁ. **Orientações curriculares de matemática** (Texto Preliminar). Secretaria de Educação do Estado do Paraná – Departamento de Ensino Médio, 2005.

PONTE, João Pedro da; JANUÁRIO, Carlos; FERREIRA, Isabel Calado; CRUZ, Isabel. **Por uma formação inicial de professores de qualidade**. Documento de trabalho da Comissão *ad hoc* do CRUP para a formação de professores. Portugal, 2000. Disponível em: < www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte.> Acesso em: 29 de out. 2005.

SCHÖN, D.A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. 2ª ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p.77-92.

STAMATO, Jucélia Maria de Almeida. **A disciplina história da matemática e a formação do professor de matemática**: dados e circunstâncias de sua implantação na Universidade Estadual Paulista, campi de Rio Claro, São José do Rio Preto e Presidente Prudente. 2003. Dissertação (Mestrado) – UNESP, Rio Claro, 2003.

STRUIK, D. J. Porquê estudar a história da matemática. Tradução: Isabel Cristina Dias, João Nunes e Paula Nunes. In: VIEIRA, A; VELOSO, E. LAGARTO, M. J. **Relevância da história no ensino da matemática**. GTHEM/APM. Grafis, 1997.

SWETZ, F. J. Quer dar significado ao que ensina? tente a história da matemática. Tradução: Isabel Cristina Dias, João Nunes e Paula Nunes. In: VIEIRA, A; VELOSO, E. LAGARTO, M. J. **Relevância da História no Ensino da Matemática**. GTHEM/APM. Grafis, 1997.

VIANNA, C. R. **Matemática e história**: algumas relações e implicações pedagógicas. 1995. Dissertação (Mestrado) – USP, São Paulo, 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Correspondência Eletrônica Enviada aos Depoentes

Prezado(a) Prof(a). Dr(a). < nome do professor >:

Meu nome é Rodrigo Dias Balestri, aluno regularmente matriculado no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL), sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino.

Em nossa pesquisa, investigaremos o papel da História da Matemática na formação do professor de Matemática. Para tanto, entrevistaremos professores e pesquisadores que trabalham com a História da Matemática.

Assim, venho por meio desta solicitar ao(a) senhor(a) que nos conceda uma entrevista com fins estritamente acadêmicos, na qual teremos a oportunidade de coletar informações relevantes à pesquisa que estamos desenvolvendo.

Caso o(a) senhor(a) concorde em nos conceder tal entrevista, gostaríamos de agendar um encontro para que a mesma seja realizada.

Gostaríamos também de verificar, caso o senhor participe do VII Seminário Nacional de História da Matemática, a possibilidade desta entrevista ser agendada para os dias de realização deste evento na cidade de Guarapuava, uma vez que também participaremos do mesmo.

Certos de contar com sua pronta mobilização, aguardamos notícias e desde já agradecemos a atenção e colaboração.

Rodrigo Dias Balestri

APÊNDICE 2

Roteiro das Entrevistas

- Você acredita que a história da matemática pode contribuir para a formação inicial do professor de Matemática? Como e em que ela pode contribuir?
- Algumas pesquisas têm defendido que a compreensão da Matemática envolve também conhecimentos de sua evolução histórica. O que você pensa sobre essa afirmação?
- Como a história da matemática deveria ser contemplada nos cursos de formação de professores?
- O(a) senhor(a) leciona, ou já lecionou, a disciplina de história da matemática em cursos de Licenciatura em Matemática?
- Se alguém lhe questionasse sobre a importância, nos cursos de formação de professores, desta disciplina (história da matemática), o que você responderia? Como justificaria sua resposta?
- Li em uma publicação que o ideal é que a história da matemática permeie por todas as disciplinas do curso de formação, sendo assim, desnecessária uma disciplina específica que trabalhe com história da matemática. O que você pensa disso?
- No atual contexto das licenciaturas no Brasil, esta dinâmica (da história permear as disciplinas do curso) é viável?
- Nas disciplinas que você já ministrou, em cursos de Licenciatura em Matemática, a história da matemática foi contemplada? De que modo?
- Em sua opinião, o que é ser um bom professor de Matemática?

APÊNDICE 3
Termo de Autorização

Guarapuava, _____ de abril de 2007.

CARTA DE CESSÃO

Eu, _____, portador(a) do RG: _____ SSP/ _____, declaro para os devidos fins que cedo os direitos de minha entrevista dada no dia _____, ao aluno RODRIGO DIAS BALESTRI, portador do RG: 8075637-2, regularmente matriculado no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual de Londrina, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino, para que os mesmos possam usá-la integralmente ou em partes, sem restrições de prazo e citações, desde a presente data. Abdicando direitos meus e de meus descendentes, subscrevo a presente carta.

Assinatura