



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS
CIÊNCIAS

JOSÉ LAMARTINE DA COSTA BARBOSA

**HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: INDÍCIOS DE UMA PRÁXIS DIDÁTICO-
PEDAGÓGICA NA PRIMEIRA DÉCADA DO SÉCULO XXI**

Salvador - BA

2012

JOSÉ LAMARTINE DA COSTA BARBOSA

**HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: INDÍCIOS DE UMA PRÁXIS DIDÁTICO-
PEDAGÓGICA NA PRIMEIRA DÉCADA DO SÉCULO XXI**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo

Co-orientador: Prof. Dr. Jonei Cerqueira Barbosa

Salvador - BA

2012

José Lamartine da Costa Barbosa

**HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: INDÍCIOS DE UMA PRÁXIS DIDÁTICO-
PEDAGÓGICA NA PRIMEIRA DÉCADA DO SÉCULO XXI**

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana, pela seguinte banca examinadora:

Rômulo Marinho do Rêgo (Orientador) – Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Jonei Cerqueira Barbosa (Co-orientador) – Universidade Federal da Bahia - UFBA

John Andrew Fossa - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Bernadete Barbosa Morey - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

André Luis Mattedi - Universidade Federal da Bahia - UFBA

Ana Paula Bispo da Silva - Universidade Estadual Paraíba – UEPB

Salvador, 19 de outubro de 2012

“Learning is both cognitive and affective. So, too, are the mathematics problems of history”. (SWETZ, 1989, p.376).

“A aprendizagem é tanto cognitiva quanto afetiva. Assim, também, são os problemas da história da matemática”. (*tradução pessoal*, SWETZ, 1989, p.376).

AGRADECIMENTOS

A **Deus**, sempre referência! Não o **Deus** que muitos registram e experienciam. O meu, são créditos do que não conheço, do inexplicável e, principalmente, pelo amor que os desamparados têm por ele.

Ao Professor **Rômulo**, pela confiança em mim depositada, ao me deixar livre para construir as minhas próprias convicções. Registro sua competência, paciência e respeito pelo que o outro pensa, pois foram atributos valiosos em uma orientação.

Ao professor **Jonei**, pela sua competência teórica, metodológica e rigorosa na coorientação. A sua afetividade e sua preocupação para que eu caminhasse são marcas de mais um amigo. Um amigo baiano. Um Axé! Um Axé científico.

Aos professores **Ileana Greca** e **Olival Freire**, pelas sugestões, comentários e críticas, que tanto contribuíram para a elaboração e evolução da tese.

Ao professor **Mattedi**, por ter me mostrado novos rumos para organização desta pesquisa, em especial sobre as possibilidades de se trabalhar a História da Matemática.

Aos membros da banca de qualificação, prof. **John Fossa**, Prof. **Roberto Martins**, Profa. **Bernadete Morey** e prof. **André Luis Mattedi**, pelas sugestões e críticas. Certamente, suas avaliações foram relevantes para conclusão da Tese.

Reitero: prof. **John Fossa**, Prof. **Roberto Martins**, Profa. **Bernadete Morey**, Prof. **André Luís Mattedi** e Profa. **Ana Paula Bispo** pelas recomendações relevantes à redação final da Tese.

Aos **colegas** do Doutorado, pela oportunidade de dividir dúvidas e certezas durante o curso e o momento solitário quando da redação da tese.

À Coordenação de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Capes, pelo apoio financeiro dado Ao DINTER.

Aos funcionários do DINTER, **Daniella Adelino (Campina)**, **Sandra**, **Elenice Costa**, **Marli** e **Geraldo (Salvador)**, pela sempre cordialidade e atenção quando das nossas solicitações.

Em especial a minha companheira, **Marizélia**, meus filhos, **Ígor** e **Raíssa**, e ao meu neto, Hugo Max (**Huguinho**), pelo amor expresso durante a minha caminhada, suportando meus dissabores.

A minha paixão, companheira Marizélia, que me incentivou dia a dia. Dedicar este momento ainda é muito pouco para quem tanto fez e continua fazendo por mim.

LISTA DE SIGLAS

BOLEMA	: Boletim de Educação Matemática
DINTER	: Doutorado Interinstitucional
ENEM	: Encontro Nacional de Educação Matemática
ESM	: Educational Studies in Mathematics
FLM	: For the Learning of Mathematics
FUVEST	: Fundação Universitária para o Vestibular
GEPEM	: Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática
GLD	: Guia do Livro Didático.
HPM	: History and Pedagogy of Mathematics
ICMI	: International Commission on Mathematical Instruction
IREM	: Instituts Recherche pour l'enseignement des Mathématiques
MEC	: Ministério da Educação e Cultura
MT	: Mathematics Teacher
NCTM	: Conselho Nacional de Professores de Matemática
PISA	: Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PNLD	: Programa Nacional do Livro Didático
RPM	: Revista do Professor de Matemática
SAEB	: Secretaria de Avaliação da Educação Básica
SBEM	: Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SBHMAT	: Sociedade Brasileira de História da Matemática
SBM	: Sociedade Brasileira de Matemática
SIPEM	: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
UEFS	: Universidade Estadual de Feira de Santana
UEPB	: Universidade Estadual da Paraíba
UFBA	: Universidade Federal da Bahia
ZDM	: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

TABELA 1.	Descrição geral do estudo observando país, conteúdo, objetivos, participação da HM, nível de ensino, tempo de aplicação, estratégia de ensino e conhecimento prévio no período de 2001 a 2010.....	84 – 87
TABELA 2.	Descrição dos estudos por autor, ano, metodologia, instrumentos, nº de participantes e avaliação no período de 2001 a 2010.....	88
TABELA 3.	<i>Resumo quanto a Categorização e Inter-relação entre o Por que e o Como.....</i>	95

ARTIGO 2

TABELA 1.	Relação das Coleções dos Guias dos Livros Didáticos de 2008 e 2011.....	121
TABELA 2.	Número de obras inscritas no PNLD no período de 2002 a 2011.....	122
TABELA 3 .	Presença da História da Matemática nas resenhas do GLD de 2008 e 2011.....	124
TABELA 4.	Citação sobre a História da Matemática presente na Resenha do <i>Guia de Livros Didáticos</i>	125
TABELA 5 .	Número de inserções históricas nas coleções de Livros Didáticos do Ensino Fundamental II de 2002 e 2005.....	126

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.	Resumo do estudo obtido pela seleção do ano e periódico.....	80
FIGURA 2.	Inter-relação entre o <i>Por quê</i> e o <i>Como</i> da participação da História da Matemática.....	96

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Número de publicações selecionadas na pesquisa por ano artigos.....	81
GRÁFICO 2	Distribuição de publicações por periódicos por ano.....	82

RESUMO

BARBOSA, J. L da C. História da Matemática: indícios de uma práxis didático-pedagógica na primeira década do século XXI. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

A presente tese tem como objetivo evidenciar a participação da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem matemática, na primeira década do século XXI, constando no primeiro dos três capítulos que a compõe uma visão geral da tese, e nos outros, organizados em forma de artigos seguindo o estilo *multi paper*, o resultado de *revisões sistemáticas* de periódicos nacionais, internacionais, Guia de Livros Didáticos e dissertações que constituem um *corpus* que desenvolvemos sobre a temática. A maioria dos artigos consiste de reflexões teóricas sobre a participação da História da Matemática como ferramenta pedagógica e, em número pouco expressivo, observamos estudos relatando resultados de experiências de como utilizá-la. Constatamos que mesmo sendo limitado o número de historiadores e educadores matemáticos envolvidos com a temática que publicam em periódicos de reputação, formulam seus pareceres e dissertam sobre os livros didáticos, ocorre à motivação de inserir a História da Matemática como uma ferramenta pedagógica indicando a necessidade de maiores estudos sobre o tema, em especial, promovendo a articulação entre as reflexões teóricas.

Palavras-chave: Revisão Sistemática. Educação Matemática. História da Matemática.

SUMMARY

BARBOSA, J. L. da C. The History of Mathematics: Signs of Didactic-pedagogical Praxis in the First Decade of the 21st Century. Thesis (Doctorate) – Federal University of Bahia, Salvador, 2012.

The primary objective of the present thesis is to highlight the involvement of the History of Mathematics in the teaching-learning process in the first decade of the 21st century. The first three chapters show a general view of the work and the others, organized in the form of articles with *multipaper* format, contain the results of the systematic reviews of national and international periodicals, textbook guidelines, and dissertations used to build up the *corpus* of the thematic. Most articles consist of theoretical reflections about the use of the History of Mathematics as a pedagogical tool, but just a few studies show data about the methodology of its use. We found out that although there is a limited number of historians and mathematicians engaged in this thematic publishing in renowned periodicals, stating their views and writing dissertations on textbooks, there is a motivation to insert the History of Mathematics as a pedagogical tool indicating the need to conduct major studies on the theme, establishing articulations among theoretical reflections.

Keywords: Systematic review. Math teaching. The History of Mathematics.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO.....	13
1.1.Introdução.....	14
1.2.Trajectoria pessoal.....	16
1.3.Revisão de literatura.....	21
1.3.1. A História da Matemática e o ensino e aprendizagem matemática: Indícios históricos.....	22
1.3.2. Nos caminhos dos porquês da participação da História da Matemática.....	25
1.3.3. Nos caminhos dos como da participação da História da Matemática.....	31
1.3.4. Observações gerais sobre o porquê e o como da participação da História da Matemática.....	38
1.4. Objetivos.....	40
1.4.1. Geral.....	40
1.4.2. Específicos.....	40
1.5. Justificativa.....	40
1.6. Considerações teóricas e metodológicas.....	42
1.6.1. Historia e Historiografia na Educação Matemática.....	47
1.6.2. Revisão sistemática.....	52
1.7. Coleta de dados.....	54
1.8. Estruturação da tese.....	54
Referências.....	57
CAPÍTULO 2 ARTIGO 1: A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA: UMA ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS PUBLICADAS EM PERIÓDICOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS.....	71
2.1. Introdução.....	73
2.2. Aspectos Teórico-metodológicos.....	77
2.3.Resultados e Comentários.....	79
2.3.1.Visão Geral de Publicações que incorporam a HM em Ensino e aprendizagem de Matemática.....	80

2.3.2 <i>Descrição e Discussão Geral de Artigos selecionados que relatam experiências inserindo a HM como ferramenta pedagógica</i>	83
2.3.3. <i>Das análises do porquê e do como abordar a HM</i>	94
2.4 Considerações finais.....	96
Referências.....	99
CAPÍTULO 3. ARTIGO 2: A PARTICIPAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO LIVRO DIDÁTICO	105
3.1. Introdução.....	107
3.2. A História da Matemática e o Livro Didático.....	110
3.3. Elementos motivadores: Documentos oficiais e os Espaços Científicos.....	115
3.4. Procedimentos metodológicos.....	117
3.5. Resultados e discussões.....	120
3.5.1. <i>Visão Geral das coleções aprovadas</i>	120
3.5.2. <i>Descrição Geral das resenhas e das coleções</i>	123
3.5.3. <i>As resenhas dos GLD de 2008 e 2011</i>	127
3.5.4. <i>As menções registradas nas resenhas dos GLD de 2002 a 2011: As duas coleções</i>	128
3.5.5. <i>As Coleções de livros Didáticos</i>	130
<u>3.5.5.1. Coleções de Imenes e Lelis</u>	130
<u>3.5.5.2. Coleções de Iracema e Dulce</u>	131
<u>3.5.5.3. As duas coleções</u>	132
3.5.6. <i>Comparações das Citações nas resenhas do GLD com as Coleções</i>	132
3.6. Observações finais.....	133
Referências.....	135
CAPÍTULO 4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
4.1. <i>Discussões sobre os artigos</i>	142
4.1.1. <i>Primeiro artigo</i>	142
4.1.2. <i>Segundo artigo</i>	143
4.1.3. <i>Comparação entre os artigos</i>	145
Referências.....	149
APÊNDICE. FRUTOS DA TESE	150
Trabalhos apresentados e publicados.....	151

Capítulo 1

Introdução

1 - INTRODUÇÃO

Pensarmos, compreendermos algo é apresentar conscientemente esse algo. Apresentar esse algo é descrevê-lo, é esmiuçá-lo, é buscá-lo, mais detalhadamente, é torná-lo transparente. Nossa compreensão é o momento de deixá-lo explícito; antes de tudo, colocar a questão, o problema que nos inquieta, que nos impõe.

Indo nessa direção, procuramos deixar transparente a participação didático-pedagógica da História da Matemática no processo ensino e aprendizagem matemática na primeira década do século XXI. Ao caminharmos, algumas reflexões foram necessárias; apesar de gerais, foram fundamentais durante toda a pesquisa.

A sociedade tem experimentado, a partir da segunda metade do século XX, uma transformação caracterizada pela quantidade e velocidade de informações disponíveis, constituindo-se em um dos principais fatores que colocam em questão o modelo educacional vigente. Segundo Moraes (1997), tudo está em movimento, em processo de mudança, no que diz respeito à maneira e ao conteúdo, assim como o conhecimento produzido, transmitido e modificado no pensamento. Afirma ela:

O novo paradigma da ciência, além de reintegrar o sujeito na construção do conhecimento, resgata também a importância do processo ao reconhecer que pensamento e conhecimento, como tudo na natureza, estão em holomovimento (MORAES, 1997, p. 139).

O modelo educacional, ao priorizar o ensino e não a aprendizagem, principalmente quando se trata do processo de ensino e aprendizagem das ciências naturais e exatas, em particular da matemática, não tem levado em consideração esses aspectos, como os novos cenários e as mudanças históricas que estão ocorrendo. Os resultados são danosos. Ao priorizar o ensino, esse modelo coloca o sujeito do conhecimento como mero espectador, cujo controle está fora de suas mãos.

No Brasil, esforços têm sido empreendidos na tentativa de se compreenderem as causas da baixa aprendizagem de ciências e da matemática entre nossos jovens, conforme atestam os resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e do Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA. Apesar das inúmeras pesquisas desenvolvidas nesse sentido, e das diversas propostas implementadas, a aprendizagem matemática continua

apresentando deficiências de diversas naturezas, e um dos principais problemas colocados é a passividade do aluno em relação à construção do seu próprio conhecimento.

Nessa perspectiva, a figura do professor é imprescindível como mediador e problematizador dentro do processo de elaboração e construção do conhecimento. Para poder desempenhar conscientemente o seu papel de educador, impõe-se a sua atualização diante dos avanços científicos, do surgimento das novas tendências didático-pedagógicas, bem como da mudança na missão da escola.

Na escola, é frequente ouvir alunos questionarem a utilidade de estudar certos conteúdos. Acredita-se, porém, que a abordagem histórica pode levá-los à compreensão da necessidade e do surgimento de tais conteúdos. Nobre (1996) sugere que, a partir do desenvolvimento histórico dos conceitos matemáticos, devemos pensar: *“Ao invés de se ensinar a praticidade dos conteúdos escolares, investe-se na fundamentação deles. Em vez de se ensinar o para quê, se ensina o porquê das coisas”*. Todavia, o *para quê* é uma pergunta que não podemos esquecer quando estamos realizando uma pesquisa.

Beatriz D’Ambrósio (2005) afirma que, provavelmente, um dos maiores obstáculos dos professores ao ensinar os conteúdos matemáticos seja a ausência de compreensão desses conteúdos o que, de certa forma, dificulta a sua abordagem em sala de aula. E isto, realmente, é observado durante o percurso de formação dos professores que ensinam na Educação Básica.

Infelizmente, o ensino de matemática ainda é considerado como um dos entraves da permanência do aluno na escola, como também responsável pelo baixo rendimento e desinteresse dos alunos pela matéria. Possivelmente, o alto índice de reprovações, evasões dos alunos, deve-se ao fato de o ensino da Matemática estar distante da sua realidade e de aplicações práticas em situações do seu cotidiano.

Segundo Beatriz D’Ambrósio (1988), os educadores matemáticos brasileiros têm buscado novas abordagens que priorizem, em sala de aula, as ideias de construção e compreensão. Entre elas, aponta: Etnomatemática, Modelagem matemática, Resolução de problemas e Ensino pela Pesquisa.

Além dessas abordagens de ensino centradas na ação do aluno, a autora reconhece que a História da Matemática poderá contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e para uma aprendizagem efetiva, auxiliando os alunos na construção e compreensão de muitos conceitos matemáticos. Dentro dessa perspectiva, ela sugere a inclusão da História da Matemática como uma ferramenta importante.

Não obstante, são vários os estudos e pesquisas que vem, nos últimos anos, apresentando um número significativo de trabalhos direcionados para aspectos teóricos e práticos da participação da História no ensino e aprendizagem matemática. Nesse sentido, procuramos organizar nosso estudo com o objetivo de investigar as contribuições que a História da Matemática possa propiciar ao ensino da ciência em questão.

Daí introduzirmos, neste primeiro capítulo, um pouco do contexto que deu origem ao nosso estudo e o quão o mesmo está relacionado à questão acima mencionada e também a minha própria trajetória acadêmica, profissional.

Ademais, neste capítulo, primeiro, procuramos registrar alguns momentos da nossa trajetória pessoal e profissional que consideramos relevantes, por ser reveladora do compromisso com a temática desta Tese e, que sem sombra de dúvida, auxiliou no percurso de elaboração da mesma. Em seguida, fizemos uma *revisão* da *literatura* existente, momento em que apresentamos diversas discussões em torno da participação da História da Matemática no processo ensino e aprendizagem da Matemática. Após essa *revisão*, colocamos nossos *objetivos* gerais e específicos, expomos a nossa *justificativa* do porque da escolha da temática, posicionamo-nos *teórica* e *metodologicamente* sobre como alcançar os nossos objetivos, mostramos como foi realizada a *coleta dos dados*, e apresentamos a *Estrutura da Tese*, com as razões pelas quais escolhemos escrever a tese na forma *multipaper*. Por último, registramos nossas *referências* bibliográficas.

Por último, lembramos que, por razões óbvias, a minha descrição pessoal é o único momento da tese em que procuro escrever na primeira pessoa do singular, o “coletivo” se transforma em “singular”, não obstante tendo conhecimento de que essa singularidade é, antes de tudo, coletiva, com marcas individuais.

1.2. Trajetória pessoal

Em minha trajetória acadêmica, desde a Educação Básica à Graduação em Licenciatura Plena em Matemática, não tive a oportunidade, tanto como aluno quanto como professor, de lidar com a História da Matemática.

Ensinei, aproximadamente durante 14 (quatorze) anos, na cidade Aroeiras¹, as disciplinas de Ciências e Matemática, no Ensino Fundamental, e Física e Matemática, no

¹ Cidade localizada nos Cariris Velhos da Paraíba, Brasil.

Ensino Médio. Foram as referências da minha conduta enquanto trabalhador da educação até hoje. Era o início de um trabalho apaixonado. Essas primeiras experiências, já aluno da Licenciatura Plena em Matemática na antiga Universidade Regional do Nordeste (URNE)², resultou em um professor sonhador, um professor apaixonado por ensinar no meu torrão, pequena cidade, carente de profissionais e sem quadros educacionais. Assumi algumas disciplinas, me tornei professor, polivalente.

Cheguei a ensinar outra disciplina, fora da minha área. Assumi lecionar História, em um período curto, não posso negar, mas suficiente para me alertar sobre algumas questões e suscitar o desejo, a preocupação de indagar o *porquê* delas, sobretudo na matemática. Para mim, a resposta a essas questões, pensava e ainda penso, estava no fato de a História da Matemática, sem sombra de dúvida, ser um caminho potencialmente relevante. Essa preocupação ficou enraizada na minha memória, no meu subconsciente.

Mas, lembro, enquanto aluno, que a Matemática me foi apresentada, sempre, de forma difícil, mecânica, deixando-me com a necessidade de saber o *porquê* de alguns conteúdos. Infelizmente, na nossa estrutura curricular, não constava a possibilidade de se trabalhar a História da Matemática, e os professores, mesmo que almejassem introduzi-la, não estavam preparados, pois não conheciam a História dos conteúdos que abordavam em sala de aula.

Afirmo, desde os meus idos anos como aluno do antigo ginásial até a minha graduação em Licenciatura em Matemática, ser a História da Matemática matéria desconhecida. Contudo, faço um aparte importante, indescritível, para destacar a tentativa e a obsessão do professor José Urânio das Neves³ em introduzi-la, em colocar a História da Matemática, no currículo de 1979, como disciplina e como um dos recursos pedagógicos no processo ensino e aprendizagem matemática. Sem sombra de dúvida, um educador que fez e faz história em Campina Grande, PB.

Mas, existe outra influência fundamental, não menos importante, a convivência com a minha cônjuge, a professora Maria José Barbosa da Costa⁴, que lecionava História na Educação Básica na rede oficial de ensino. Essa convivência, próxima com a ciência História, indubitavelmente, foi também decisiva, e me permitiu olhar e ler o mundo de forma literalmente diferente.

² Universidade institucionalizada pela prefeitura de Campina Grande, PB, hoje, Universidade Estadual da Paraíba.

³ Professor da UEPB e da UFCG. Docente historicamente ligado ao ensino e aprendizagem matemática, além de ser o proponente da inclusão da HM no currículo da Universidade Regional do Nordeste, hoje Universidade Estadual da Paraíba. Uma referência na temática.

⁴ Professora de História da Educação Básica do Estado da Paraíba.

Concluí o Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Regional do Nordeste (URNE), em 1978. Um ano depois, retornei à instituição para cursar pós-graduação em nível *lato sensu*, isto é, Especialização em Estatística, promovida pela URNE em parceria com a Universidade Federal de Pernambuco. Este curso me propiciou o convite para ensinar, em 1982, no Curso de Bacharelado em Estatística, que tinha sido implantado na Universidade.

Essa longa caminhada e a entrada na Universidade, não poderia ser diferente, me levaram, de forma sistemática e orgânica, à pós-graduação, agora, em nível *stricto sensu*, quando escrevi dissertação de mestrado, na qual retratei aspectos da minha vida acadêmica e da instituição em que trabalhava, procurando, evidentemente, dar sentido a minha atuação enquanto docente e a criação da UEPB. A História saía do meu subconsciente para entrar no mundo do consciente.

No entanto, é necessário esclarecer que não trabalhei com a História da Matemática, mas com a Educação Popular, mais especificamente com a História Sindical, dissertando sobre o processo de estadualização da URNE. Mas, fica evidente, não abandonei o encontro com a História. Esse caminho, mesmo que para discutir outras questões, se tornou fundamental, foi a motivação maior para que eu começasse a caminhar rumo à História da Matemática.

Daí adentrar, mais efetivamente, participando, enquanto coordenador, do Programa Pró-Ciências, na área de Educação Matemática, idealizado pelo MEC, para atender, em nível nacional, a professores da Educação Básica das mais diversas regiões do Brasil, no meu caso, na Paraíba.

Durante o Programa, percebi várias dificuldades sobre o ensino de matemática no nosso Estado, dificuldades essas reveladas pelos professores participantes do Programa. Uma das grandes necessidades, a qualificação. Aquele momento fundamental serviu e influenciou, pelas sugestões, a criação da Pós-graduação *Lato Sensu* na UEPB.

A implementação da *Lato Sensu*, que está na sua sétima versão, suscitou a instalação, mais adiante, juntamente com o prof. Dr. Rômulo Marinho do Rêgo e outros colegas de trabalho, o Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, na Universidade Estadual da Paraíba, o qual possibilitou e possibilita o acesso de alunos de Matemática, Física, Biologia e Química de todo Brasil em uma região carente na Pós-graduação.

O sonho, a necessidade da Pós-Graduação em nível *stricto sensu* na instituição, para se consolidar enquanto Universidade foi uma das minhas relevantes participações dessa conquista histórica. Uma conquista para o Departamento de Matemática, para os amantes da

matemática, para aqueles advindos de escolas públicas, agora podendo pleitear e cursar a Pós-Graduação.

Então, na qualidade de professor do Departamento de Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, comecei a reivindicar a disciplina História da Matemática, para que fizesse parte do conjunto das disciplinas que pretendia lecionar, e assim procurar os meus primeiros contatos efetivos, programáticos com esse conteúdo, com essa área.

Com certeza, o início da caminhada trabalhando com a disciplina História da Matemática me fez, claramente, perceber a necessidade de estar constantemente refletindo, analisando a minha própria prática, em busca dos subsídios teóricos, filosóficos e históricos dos diversos conteúdos matemáticos com os quais nós trabalhamos.

Porém, não posso deixar de registrar, nessa caminhada, enquanto professor da disciplina de História da Matemática, dois importantes obstáculos: a ausência de ter uma formação adequada na área e os recursos bibliográficos escassos na biblioteca da universidade. Tive que realizar um trabalho de “*formiguinha*” até chegar às condições que atualmente temos. Consegui, com muito esforço, aumentar o acervo bibliográfico, e separar os conteúdos históricos dos conteúdos de lógica, pois a disciplina denominava-se “História e Lógica da Matemática”. A História da Matemática ganhava sua independência enquanto disciplina obrigatória no currículo do Curso de Licenciatura Plena em Matemática da UEPB.

Por outro lado, à medida que ia trabalhando com essa disciplina, aumentava o meu desejo e a necessidade de investigar as suas possibilidades pedagógicas em virtude da proposta contida no seu ementário, no seu programa, nas referências bibliográficas e, principalmente, no desconhecimento por parte dos alunos, futuros professores, sobre a história dos conteúdos que eles estudavam e/ou ensinavam.

A caminhada se iniciava de forma mais efetiva. As leituras de textos e livros sobre o assunto, as participações em vários eventos fizeram rever minha postura enquanto professor na busca de investigar as possibilidades pedagógicas da História da Matemática. Destaco, em nível internacional, a apresentação e publicação de resumos e trabalhos, no Congresso Internacional de Leitura e Formação de Professores em Salvador, em 2006.

Em 2008, retorno à pós-graduação, agora ingressando no doutorado. Fui selecionado no Programa de Pós Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, através do DINTER – UFBA – UEFS – UEPB, com o projeto de pesquisa intitulado “História da Matemática: uma práxis didático-pedagógica?” A partir daí, saí em busca de contatos para confrontar os meus pontos de vistas e minhas dúvidas.

Busquei o caminho da publicação e da apresentação de trabalhos em diversos eventos. Merecem destaque a participação, como expositor, da Mesa Redonda “*História, discursos e Artefatos no Ensino de Matemática*”, no II Fórum Internacional de Pedagogia, realizado em Campina Grande, em 2009, e a Conferência proferida no VI Seminário Luso-Brasileiro de História da Matemática, em São João Del Rey, Minas Gerais, em 2011.

Em nível nacional, a publicação do resumo intitulado “*A História da Matemática como Alternativa Pedagógica*” no Boletim do GEPEM, em 2006, no Rio de Janeiro, na comemoração dos 30(trinta) anos de fundação do Grupo; a participação, como expositor, no XI Seminário Nacional de História da Ciência e Tecnologia em Niterói, em 2008; a discussão e publicação de resumos nos Anais do XIII EBRAPEM⁵ e do XV EBRAPEM, realizados em Goiânia, Goiás, em 2009, e em Campina Grande, em 2011, respectivamente.

Em nível local, a palestra proferida em 2011, nos Seminários em Ensino de Ciências e Matemática, realizado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UEPB em parceria com o DINTER. Sem sombra de dúvida, essas e muitas outras participações sempre atreladas à História da Matemática são demonstrações do meu envolvimento com essa importante área do conhecimento durante esses idos anos, colocando-me permanentemente no endereço desta Tese.

Por outro lado, as leituras de textos, livros e artigos sobre o assunto, assim como as participações e as publicações em vários eventos, como já mencionei, e principalmente como *aluno* do Programa DINTER fizeram rever minha postura enquanto professor e crescer a preocupação na busca de investigar as possibilidades pedagógicas da História da Matemática.

Necessário se faz lembrar que as disciplinas cursadas no programa de doutorado foram fundamentais e propiciaram uma contribuição especial, por se tratarem de conteúdos que estão ligados diretamente ao meu objeto de pesquisa. Todas, sem exceção, foram luzes, indicaram rumos e proporcionaram abrir um leque muito mais amplo.

Essas experiências, como *professor*, como *participante*, como *publicador*, como *aluno* e como *leitor*, propiciaram um quadro em que algumas perguntas precisariam ser respondidas de forma concreta, quais sejam: existem *práxis*⁶, efetivas e sistematizadas, em sala de aula, usando a História da Matemática como ferramenta didático-pedagógica? Se existem, como estão sendo desenvolvidas essas *práxis*? Em que nível: educação básica ou superior?

Portanto, o problema central aqui posto consiste em saber qual o atual quadro (*corpus*) sobre a participação da História da Matemática publicada em periódicos

⁵ Encontro Brasileiro de Alunos de Pós-Graduação em Educação Matemática.

⁶ *Práxis*, segundo a concepção de Adolfo Sanchez Vasquez.

nacionais e internacionais e as propostas existentes nos Livros Didáticos do ensino fundamental no Brasil, na primeira década do século XXI.

Nesse sentido, pesquisar, no campo da História na Educação Matemática, como está sendo aplicada a História da Matemática no ensino e aprendizagem da matemática constitui-se um dos temas centrais e, nesse sentido, realizamos, na nossa *revisão de literatura*, inicialmente, um breve histórico para, em seguida, apresentar algumas discussões sobre o *porquê* e o *como* abordar essa relevante ferramenta pedagógica, a História da Matemática.

1.3.Revisão de literatura

Entendemos como um dos momentos relevantes da Tese, pois trazemos discussões diversificadas sobre a temática. Por isso, entendemos que é um momento que pode auxiliar na escolha sobre a participação da História da Matemática no processo ensino e aprendizagem matemática. Daí registrarmos várias posições sobre as possibilidades e necessidades dessa participação da História da Matemática na Educação Matemática para que possamos escolher por onde caminharmos. Nesse sentido, procuramos, na diversidade de concepções postas por vários autores, trazer as discussões existentes sobre essa participação desde os primórdios até o século XXI.

Revermos as possibilidades literárias sobre essa temática se constituiu em momentos fulcrais, relevantes da nossa trajetória discursiva. Temos consciência da longa caminhada feita. Claro, tivemos que abdicar de alguns caminhos, mas pensamos que o longo caminho percorrido constitui, sinaliza e, de certa forma, desnuda o atual campo de discussão sobre a participação da História da Matemática em uma área relevante como à Educação Matemática.

Nesse sentido, apresentamos a nossa revisão de literatura em 03(três) secções, ou seja, registramos primeiro os indícios históricos sobre a relação entre a História da Matemática e o ensino e a aprendizagem matemática; em seguida, apresentamos várias sugestões sobre os *porquês* e os *como* da participação da História da Matemática, e concluímos com nossas observações gerais sobre o *porquê* e o *como* da História da Matemática ser considerada um tema relevante.

1.3.1. A História da Matemática e o ensino e aprendizagem matemática: Indícios históricos

Iniciando nossa breve caminhada histórica, lembramos, segundo Miguel e Miorim (2004) e Dambros (2006), que as discussões sobre as potencialidades pedagógicas da história no ensino de matemática têm sido discutidas desde o século XVII, com Alexis Claude Clairaut.

No século XIX, tais discussões passaram a fazer parte de congressos internacionais sobre o ensino de matemática. Sobre o período, Jones (1969), em um texto intitulado “*The History of Mathematics as Teaching Tool*”, afirma que: “*recomendações para inclusão de algum estudo da história em programa de treinamento de professores podem ser encontradas em vários estudos e relatórios de comitês em muitos países*”.

No entanto, segundo Silva (2011), somente no III Congresso Internacional de Matemática, em 1904, na Alemanha, é que apareceu uma recomendação para a inserção da História da Matemática como disciplina indispensável à formação de professores.

Indubitavelmente, na Educação Matemática, a valorização do estudo da História da Matemática, relacionando-a com o ensino da matéria, se fortaleceu em diversos países. Exemplo disso são as criações de inúmeros *espaços científicos* tais como o *Institut de Recherche pour l'enseignement des Mathématiques* (IREM)⁷, na França, e do *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) nos EUA. Segundo Dambros (2006), fruto do NCTM, há o exemplo da coleção publicada no Brasil com o título “*Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula*” utilizada como referência nas disciplinas envolvendo a História da Matemática.

Porém, nessa caminhada para organizar um campo específico de discussão, merece destaque especial o surgimento, em 1976, do *Internacional Study Group on the Relations Between History and Pedagogy of Mathematics* (HPM), grupo filiado à *Internacional Commission on Mathematical Instruction* (ICMI) criado, segundo Miguel e Miorim (2004), durante o Workshop *História na Educação Matemática* realizado em Toronto, no Canadá.

Com a criação do HPM, sem sombra de dúvida, amplia-se o espaço para se discutir velhas e práticas científicas sobre a participação da HM no ensino e aprendizagem matemática. Esse *espaço*, de fato, tem contribuído para o aumento de publicações e o avanço nas discussões sobre a temática. Tem razão Motta (2006) quando afirma que o HPM:

⁷ Esclarecemos que existem vários desses institutos na França.

ampliou as condições para discussões internacionais a respeito da História da Matemática na Educação Matemática, campo da investigação que pesquisa o valor da História da Matemática para educadores matemáticos, professores e alunos e que gerou um grande número de estudos sobre como a História da Matemática pode ser usada como um recurso pedagógico, sobre sua efetividade nos currículos e sobre os benefícios que pode trazer para a instrução matemática em geral. (MOTTA, 2006, p.15).

Endossando o pensamento da autora, reconhecemos que o HPM se consolidou enquanto espaço científico e tem intensificado as discussões sobre a relação entre a história da matemática e o seu ensino. Tem promovido encontros em diversos lugares do mundo. No Brasil, em junho de 1990, Segundo Fasanelli (2000), uma conferência do HPM foi realizada em Campinas, no Centro de Lógica, Epistemologia e História da Ciência da Universidade Estadual, intitulada “Usando a História no Ensino de Matemática” e, em 1994, ocorreu a reunião da Secção das Américas do HPM, organizada por Ubiratan D'Ambrosio como um satélite da Segunda Conferência Ibero-americana em Educação Matemática.

Sem sombra de dúvida, ao combinar a História da Matemática com o ensino e a aprendizagem da matemática, o HPM tem sido o elo entre o passado e o futuro da matemática.

Vale, também, registrar a criação de outros *espaços científicos* que vêm contribuindo para a expansão da literatura sobre a participação da História na Educação Matemática. A título de exemplo, citamos os Jornais *Education Studies in Mathematics* (ESM), *For the Learning of Mathematics* (FLM), em especial o vol. 11, n.02, 1991, que trata especificamente do tema, o *Journal for Research in Mathematics Education* (JRME) e *Zentralblatt der Didaktik Mathematik* (ZDM) Outra referência importante em que podem ser encontrados trabalhos é o periódico americano *Mathematic Teacher* (MT), além de outras publicações da área de Educação Matemática, inclusive do Brasil.

Oportuno lembrar que, dentre os *espaços científicos* criados, um dos mais importantes estudos dedicados ao assunto é o volume 6 da série de estudos realizada pela ICMI, ou seja, o livro “*History in Mathematics Education*”, editado por Fauvel e Maanen (2000).

No Brasil, essa discussão é mais recente merecendo destaque a construção de vários *espaços* de caráter científicos. Vejamos: o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM); a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), que, além de publicações, promove o Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) e seminários nacionais e internacionais (SIPEM) envolvendo o tema; a Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat), em que pesquisas e trabalhos são apresentados envolvendo a História

da Matemática, e a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), a mais antiga das organizações.

Com relação às publicações e discussões sobre a temática, estas podem ser encontradas em vários periódicos, tanto impressos como eletrônicos. Oportuno destacar os principais periódicos nacionais: o *Boletim de Educação Matemática* (BOLEMA), o *Boletim do GEPEM*, a revista *Zetetiké*, a *Revista do Professor de Matemática* (RPM), da SBM; as revistas *Temas & Debates e Educação Matemática em Revista*, da SBEM; a *Revista História & Educação Matemática* e a *Revista Brasileira de História da Matemática*, da SBHMat.

Outros fóruns de discussões importantes merecem, também, ser lembrados. Em alguns eventos voltados para o ensino de Matemática, essa problemática tem sido levantada. A título de exemplo, no I Encontro Paulista de Educação em Matemática, realizado em outubro de 1989, na cidade de Campinas, foi organizada uma seção de trabalho denominada “Aspectos Históricos no Processo de Ensino-Aprendizagem da Matemática”, na qual foi levantado o problema referente à função do estudo da História da Matemática na formação do professor de matemática.

A problemática esteve presente, também, nos IV e V Encontros Nacionais de Educação Matemática, realizados, respectivamente, em Blumenau, em 1992, e em Aracaju, em 1995, no Seminário Nacional de História da Matemática, realizado no Recife, em 1995; e é uma preocupação constante do Grupo de Trabalho História da Matemática e Cultura, GT-5, dos Seminários Internacionais de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) – promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), sendo foco de investigação sobre o nome História como estratégia de ensino.

Na realidade, a inclusão das potencialidades pedagógicas da História da Matemática no processo ensino e aprendizagem matemática tem se fortalecido passando a ser tema em todos os eventos ligados à Educação Matemática em vários países.

Como podemos perceber, a discussão em torno da utilização e das potencialidades da História da Matemática como uma ferramenta didática se arrasta há mais de dois séculos e apresenta uma variedade de argumentos e experiências, tanto em nível teórico como prático. Os espaços (políticos, científicos, filosóficos, etc.) de discussões, como vimos, foram criados.

Dessa forma, acreditamos que a busca de um envolvimento nesse debate filosófico, epistemológico e histórico sobre as possibilidades da História da Matemática será relevante para o crescimento pessoal e coletivo dos profissionais que atuam na área.

Daí, em seguida, apresentarmos alguns argumentos dos *porquês* e dos *como* colocar a participação da HM de forma efetiva, debruçando-nos em posições de autores brasileiros e de outros países, como forma de evidenciar o quadro atual de discussão sobre a temática.

1.3.2. Nos caminhos dos porquês do uso da História da Matemática

Nesta seção, trazemos uma revisão das discussões em torno dos argumentos favoráveis à participação da HM no processo ensino e aprendizagem matemática.

Em nível internacional, diversos autores argumentam a importância da inclusão da HM no processo de ensino e aprendizagem matemática. Podemos encontrar esses argumentos, durante os séculos XX e XXI, em diversos autores, tais como Simons (1923), Hassler (1929), Wiltshire (1930), Humphreys (1980), Merserve (1980), Booker (1988), Swetz (1989), Fauvel e Van Maanen (2000), Tzanakis e Arcavi (2000), Tzanakis e Thomaidis (2000). Em publicações do século XXI, encontramos Gulikers e Blom, (2001), Fried (2001), Furinghetti (2004), Katz e Michalowicz (2004), Tang (2007) e Jankvist (2009).

Todos esses autores, sem exceção, advogam a categoria psicológica da motivação para tal inclusão. Todavia, existem críticas sobre esta categoria motivacional. Segundo Schubring (1997), teríamos que ponderar sobre os aspectos motivacionais da História, pois esta estaria ligada diretamente às culturas e às sociedades. Dessa forma, não pode ser abordada, utilizando-se dos mesmos procedimentos para todos os países, em todos os momentos históricos.

Contudo, podemos encontrar outros argumentos de ordem filosófica, sociológica, científica e política. Segundo Grabiner (1975), a História da Matemática possibilita o diálogo filosófico com o indivíduo e com as outras áreas do conhecimento. Diz ele:

(...) a abordagem histórica pode ajudar o estudante – ou o matemático – a verificar como a matemática se ajusta ao resto do pensamento humano; como Descartes, o matemático se relaciona com Descartes, o filósofo; como o aparecimento da matemática alemã na metade do século XIX se ajusta ao surgimento da ciência, da tecnologia e do poder nacional alemão naquela época. Entender matemática passada em seu contexto histórico ajuda a compreender a matemática atual em seu contexto filosófico, científico e social e também a ter uma melhor compreensão do lugar da matemática no mundo (GRABINER, 1975, p.443).

Na mesma direção, mas com uma postura mais política, porém sem perder o caráter epistemológico, sociológico e filosófico sobre as potencialidades da História da Matemática,

registramos o ponto de vista do matemático russo Ríbnikov. Fundamentado teoricamente no marxismo⁸, ele nos apresenta três razões dessa potencialidade:

Em primer lugar, em los trabajos de carácter histórico-matemático se reconstruye la riqueza del contenido real del desarrollo histórico de las matemáticas. En ellos se ilustra cómo sugieron los métodos, conceptos e ideas matemáticas, cómo se constituyeron históricamente las diferentes teorías matemáticas. Se aclaran el carácter y las singularidades del desarrollo de las matemáticas em los diferentes pueblos em períodos históricos determinados, así como los aportes introducidos em las matemáticas por los grandes científicos del pasado y ante todo por los científicos nacionales. Em segundo lugar, los trabajos históricos-matemáticos descubren las variadas relaciones de las matemáticas. Entre ellas: las relaciones de las matemáticas com las necesidades prácticas y la actividad de los hombres, com el desarrollo de otras ciencias; la influencia de la estructura económica y social de la sociedad y lucha de clases(especialmente em la esfera ideológica) sobre el contenido y carácter del desarrollo de las matemáticas; el papel de los pueblos, de las personalidades y colectivos científicos, etc. Em tercer lugar, las investigaciones histórico-matemáticas ponen de manifiesto el condicionamiento histórico de la estructura lógica de las matemáticas modernas y la dialéctica de su desarrollo; ayudan a comprender correctamente la interrelación entre las partes de las matemáticas y hasta cierto grado su perspectiva. (RÍBNIKOV, 1989, p.10)

E, de forma contundente, conclui

La lucha entre las fuerzas progresistas y reaccionarias em la ciencia matemática, que es uma de las formas de la lucha de clases, se revela em forma más intensa em las cuestiones históricas y filosóficas de las matemáticas. Aquí está la línea de avanzada de uno de los sectores de la lucha por el progreso, por la ciencia necesaria a la nueva sociedad. De esta forma, el estudio de la historia de las matemáticas se nos presenta como una parte importantísima de la preparación de los especialistas-matemáticos, necesaria para uma correcta comprensión de la esencia de la ciencia dada y para uma elección correcta de la orientación y formas de su actividad individual. (RÍBNIKOV, 1989, p. 19).

Oportuno lembrar, pelas colocações de caráter classista de Ribnikov, a seguinte citação do Gerdes quando se refere à imagem da Matemática criada e disseminada no processo de colonização de vários povos:

uma criação e capacidade exclusiva dos homens brancos; as capacidades matemáticas dos povos colonizados eram negadas ou reduzidas à memorização mecânica; as tradições africanas e índio-americanas ficaram ignoradas ou desprezadas.(GERDES, 1991, p.62).

⁸ Corrente teórica atribuída ao alemão Karl Marx

-

Outro aspecto importante, de caráter mais *internalista* da Matemática, que influencia muito seu ensino, é sua *notação simbólica*. Existe uma linguagem própria da Matemática, criada e aperfeiçoada pelo homem ao longo dos tempos. Novos símbolos são criados e outros caem em desuso. Para Florian Cajori (1993), o surgimento e eventual declínio de certos símbolos podem constituir, em muitos casos, uma História interessante. Suas aplicações didáticas são, entretanto, muito amplas, pois todo tópico de Matemática envolve alguma simbolização.

Temos observado que a linguagem matemática, com sua carga simbólica, propicia um choque nos alunos, o qual pode ser aliviado com uma abordagem de construção ou reconstrução de símbolos, à imitação da construção histórica real. Os símbolos matemáticos podem assim perder o aspecto obscuro que, às vezes, adquirem, para se tornar parte integrante da linguagem natural de expressão matemática dos alunos.

Mas Cajori, em outra publicação, vai ainda mais adiante quando afirma que:

a história da matemática pode ser tão instrutiva como agradável; e pode não só lembrar-nos do que temos, mas pode também ensinar-nos como aumentar a nossa bagagem. (...) previne-nos contra conclusões contundentes; aponta a importância de uma boa notação sobre o progresso da ciência; desencoraja a especialização excessiva da parte do investigador, por mostrar como ramos aparentemente distintos possuem inesperadas conexões; isto impede o estudante de perder tempo e energia com problemas que estejam, talvez, resolvidos a longo tempo; desestimula o interessado de atacar a solução de problema pelo mesmo método que levaram outros matemáticos a falhar; ensina que fortificações podem ser tomadas por outros caminhos além dos ataques diretos, e que, quando repelidos em resposta a um assalto direto, é bom alvitre reconhecer e ocupar o terreno vizinho e, assim, descobrir o caminho secreto pelo qual a aparentemente incontestável posição possa ser ocupada. (CAJORI, 2007, p.17).

Já Struik (1985) considera que a História da Matemática ajuda a entender a herança cultural, aumenta o interesse dos alunos pela matéria, possibilita a compreensão das tendências em Educação Matemática, podendo servir tanto ao ensino quanto à pesquisa.

Ademais, podemos pensar a História da Matemática como um espaço importante contribuindo valiosamente à história das civilizações. A evolução humana está intimamente identificada com o pensamento científico. As pesquisas matemáticas são autênticos registros do avanço intelectual. A História da Matemática, sem sombra de dúvida, é uma das amplas janelas pelas quais a visão filosófica olha as épocas passadas e traça a linha do desenvolvimento intelectual do futuro.

Discussões mais recentes sobre a participação da História da Matemática como uma das alternativas didático-pedagógica na aprendizagem matemática mostram um avanço significativo. A literatura dessa participação no processo ensino aprendizagem da matemática oferece algumas tentativas interessantes de categorizar o *porquê* dessa participação dentre as quais Tzanakis e Arcavi (2000), Tzanakis e Thomaidis (2000), Gulikers e Blom, (2001), Fried (2001), Furinghetti (2004), Tang (2007) e Jankvist (2009). Todavia, é preciso fazer a ressalva de que qualquer categorização possui suas vantagens e desvantagens.

Gulikers e Blom (2001) apresentam, nessa discussão, 03(três) argumentos, relevantes tanto para o professor quanto para o aluno, dos *porquês* da participação da História da Matemática: *Argumentos conceituais*, *argumentos motivacionais* e *argumentos multiculturais*.

Para Jankvist (2009), o número e a diversidade dos argumentos, dos *porquês* apresentados na literatura, poderiam ser resumidos basicamente em dois tipos: aquele que se refere à História como uma *ferramenta* (motivacional, cognitiva) para auxiliar o processo ensino e aprendizagem da matemática, e aquele que se refere à História como *uma meta*. Segundo o autor, recorrer à História como uma *meta em si mesma* não deve ser confundido com conhecimento da História de Matemática como um tópico independente, isto é, a História da Matemática pela História da Matemática foca o desenvolvimento dos aspectos evolutivos da matemática como uma disciplina.

Outra compreensão de que a história não só pode ajudar a identificar os obstáculos epistemológicos, mas também a superá-los, encontramos em Schubring (1988), Sierpinska (1994), Radford (1997), Dorier e Rodgers em Fauvel (2000), Van Maanen (2000), Radford (2000), Radford e Puig (2007) e Katz e Barton (2007), que argumentam:

uma reflexão epistemológica sobre o desenvolvimento das ideias na história da matemática pode enriquecer a análise didática, fornecendo pistas essenciais que podem especificar a natureza do conhecimento a ser ensinado, e explorar diferentes formas de acesso a esse conhecimento.

No Brasil, segundo Miguel (2005), nos últimos anos, muito se tem escrito acerca das potencialidades crítica e formativa da participação orgânica da história da matemática na Educação Matemática Miguel e Brito (1996), Miguel e Miorim (2002), Miguel (2001), Miorim e Miguel (2001), Miorim e Miguel (2002), Mendes (2006) e Fossa (2006).

Para uma melhor compreensão da Matemática, Miguel e Brito (1996) acreditam e declaram:

(...) uma participação orgânica da história na formação do professor, tal como a entendemos, conceberia a história como fonte de problematização que deveria contemplar as várias dimensões da matemática (lógica, epistemológica, ética, estética, política, etc.) e da educação matemática (psicológica, teleológica-axiológica, didático-metodológica etc.), o que remeteria, inevitavelmente, os professores destacarem e discutirem com seus alunos as relações de influência recíproca entre matemática e cultura, matemática e sociedade, matemática e tecnologia, matemática e arte e matemática e filosofia da matemática, etc., fazendo com que o discurso matemático abra-se ao diálogo com demais discursos que se constituem com ele, a partir dele, contra ele, a favor dele etc. (MIGUEL e BRITO, 1996, p. 49).

Nesse sentido, MIGUEL e BRITO (1996, p.49-59) expõem que a participação da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem matemática pode:

- Mostrar que padrões de rigor alteram-se no decorrer do tempo;
- Fornecer exemplos interessantes para a compreensão do significado da axiomatização;
- Ajudar a ter uma visão mais ampla do que seja rigor e sistemas axiomáticos;
- Superar a fragmentação do saber matemático;
- Explicitar momentos nos quais a natureza qualitativa e quantitativa da produção matemática modificou-se em função dos problemas colocados por outras áreas;
- Contribuir para análise de como os discursos de outras áreas do saber relacionam-se com o discurso matemático;
- Propiciar uma reflexão sobre a beleza existente no ato de criação matemática cultivando, assim, a imaginação; exemplificar como e por que a matemática é um espaço de expressão do poder.

Entendemos que essa diversidade de argumentos levaria os autores a afirmar que esses tipos de contribuições auxiliariam na compreensão de tópicos importantes, tais como:

a concepção da natureza dos objetos da matemática, a função da abstração e da generalização, a noção de rigor e o papel da axiomatização, a maneira de se entender a organização do saber, os modos de se compreender a dimensão estética da matemática e a valorização da dimensão ético-política da atividade matemática. (MIGUEL e BRITO, 1996, p.50).

Como percebemos, os argumentos de Miguel e Brito (1996) podem ser resumidos em dois tipos propostos por Miguel e Miorim (2004): os argumentos de natureza epistemológica⁹ e os argumentos de natureza ética.

Para D'Ambrosio (1999), em Matemática, é impossível discutir práticas educativas que se fundam na cultura, em estilos de aprendizagem e nas tradições sem recorrer à História, que compreende o registro desses fundamentos e diz: “*Desvincular a Matemática das outras atividades humanas é um dos maiores erros que se pratica particularmente na Educação Matemática*” (D'AMBRÓSIO, 1999, p.97). Nesse sentido, propõe que se recupere a presença de ideias matemáticas em todas as ações humanas.

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

Mendes (2003) considera que a História da Matemática deva ser utilizada na elaboração e realização de atividades voltadas à construção das noções básicas de conceitos matemáticos, fazendo com que os alunos percebam o caráter investigatório presente na geração, organização e disseminação desses conceitos ao longo do seu desenvolvimento histórico. Segundo esse autor, o aluno deve participar da construção do conhecimento escolar de forma ativa e crítica, sendo uma das exigências a relação com as necessidades histórica e social, que sustentaram o surgimento e o desenvolvimento dos conceitos matemáticos.

Outra razão para o estudo da História da Matemática é o valor do conhecimento histórico para o professor de Matemática. O interesse dos alunos em seus estudos pode ser significativamente aumentado se a solução dos problemas e a fria lógica das demonstrações forem temperadas com anedotas, textos históricos, notas históricas, biografias e muitos outros recursos.

Ainda segundo Miguel (1997), duas posições extremadas estão postas, as que tentam convencer de que no uso da História da Matemática “tudo pode ou nada pode”. Necessário se faz lembrar:

⁹ Argumentos focalizando centralmente o conhecimento matemático propriamente dito, e não outros domínios da filosofia tais como o axiológico, o estético, o metodológico, etc. (MIGUEL e MORIM, 2004, p. 61).

Uma visão um tanto ingênua sobre o papel da História da Matemática atribui a esta função quase mágica, como se seu domínio ou a sua aplicação possibilitasse a resolução de todos os sérios problemas envolvidos no processo ensino-aprendizagem da Matemática. (SILVA, 2001, p.129).

Na verdade, as posições que tratam dessa questão, ou seja, *por que* podemos inserir a História da Matemática no ensino e aprendizagem matemática podem ser encontradas em inúmeras produções tanto internacionais como nacionais. São teses de doutorado, dissertações de mestrado, livros didáticos e paradidáticos, periódicos, jornais, artigos *online*, documentos oficiais, espaços caracterizados como iniciativas individuais ou de grupos de trabalho.

Acreditamos, no entanto, que existe a possibilidade de uma posição intermediária em que a História da Matemática só pode surtir efeitos desejados se for compatível com os fins pedagógicos articulados com as demais variáveis que intervêm no processo didático.

Feita essa breve revisão de literatura sobre os *porquês* do uso da HM no ensino e aprendizagem de matemática, passamos a registrar como se encontram as discussões sobre o *como* abordá-la.

1.3.3. Nos caminhos dos *como* da participação da História da Matemática

Eis um grande problema ainda existente, o de *como* abordar a HM no ensino e aprendizagem da matemática. Apesar de nos depararmos com uma vasta discussão em nível teórico, encontramos, por outro lado, poucas discussões em torno de experiências realizadas. Mas vamos às sugestões de como usá-la.

De maneira geral, Nobre (1996) constata que muitos conhecimentos matemáticos são transmitidos como se fossem obtidos de forma natural e apresentados como desprovidos de erros e dificuldades. Nesse sentido, o autor destaca a necessidade de o professor observar que a forma acabada na qual hoje se encontra o conceito matemático esconde modificações sofridas ao longo de sua história e que isso deve ser levado em conta na elaboração de atividades para aprendizagem, já que a forma como um assunto é tratado influencia a sua compreensão. A essência da proposta deve estar na “*busca das contradições da ciência para que surjam outras contradições*” (NOBRE, 1996, p.31).

Acreditamos ser essas contradições existentes nas elaborações dos conhecimentos científicos um dos caminhos que proporcionam, tanto ao aluno quanto ao professor, a oportunidade de levantar questões sobre temas que, muitas vezes, aparecem como indiscutíveis e intocáveis.

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

Indo nessa direção, para os PCN, conceitos abordados em conexão com sua História constituem-se veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural, o que podemos confirmar:

Ao verificar o alto nível de abstração matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas. Desse modo, será possível entender as razões que levam alguns povos a respeitar e conviver com práticas antigas de calcular, como o uso do ábaco, ao lado dos computadores de última geração (PCN, 1998, p.42-43).

Uma forma de participação da História da Matemática no ensino de Matemática, manifestada na proposta dos PCN, diz respeito ao uso de problemas históricos, por considerar que os conceitos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas:

A própria HM mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática (PCN, 1998, p.40).

Deixando o *como* abordar a História da Matemática de forma geral, trazemos, na nossa revisão, alguns autores que propõem mais detalhadamente maneiras de como colocá-la para participar no processo ensino e aprendizagem matemática. Arcavi (1987) sugere que, para usarmos a História da Matemática, podemos levar em consideração 04(quatro) itens: 1)

Apresentar um vocabulário para a familiarização com uma notação desconhecida, símbolos, nomes de conceitos, ou formulações nas fontes; 2) Refazer a matemática em notação moderna pode levar a uma compreensão do que foi feito; 3) Aplicar a operação ou processo em outros exemplos; 4) Discutir a matemática envolvida com a nossa retrospectiva (justificações, generalizações, etc.).

Já Furinghetti e Somaglia (1998) apresentam três sugestões: a) trabalharmos com um nível informal, usando a linguagem coloquial, apresentação gráfica, diagramas, para estimular os alunos com ideias intuitivas de um conceito; b) explorarmos as ideias intuitivas dos alunos, estimulando-os numa fase anterior, para delinear as principais características do conceito c) introduzir uma formalização matemática do conceito.

Tzanakis e Arcavi (2000), em seus estudos analíticos de como usar a História da Matemática bem integrada no processo de ensino e aprendizagem matemática, sugerem projetos de pesquisa em textos históricos, folhas-trabalho, problemas históricos, experiências em atividades matemáticas, jogos, e outros meios visuais, experiências ao ar livre e o uso da *World Wide Web* (WWW). Para esses autores, é fundamental trabalhar com fontes primárias, entre as quais documentos matemáticos originais, instrumentos inventados, desenhar a seção das cônicas e resolver problemas geométricos da antiga Grécia (através de compasso).

Eves (1997), em seu livro *Introdução a História da Matemática*, advogava muito próximo desse ponto de vista. Para o autor, um curso nessa área, para alunos da Graduação, deve, antes de qualquer coisa, ser um curso de *matemática*. Diz ele:

por exemplo, o estudante pode atingir um entendimento e uma apreciação melhores dos sistemas de numeração trabalhando efetivamente com os sistemas, também, em vez de apenas ler que os gregos antigos resolviam equações quadráticas geometricamente, ele pode resolver algumas delas pelo método grego e, em fazendo isso, chegar a uma apreciação mais profunda das realizações da matemática grega (EVES, 1997, p.2).

Contudo, percebemos que o autor, ao afirmar que um curso de História da Matemática, antes de tudo, deve ser um curso de matemática, consolida, engessa as várias formas do fazer matemático. Não há, do nosso ponto de vista, uma problematização histórica do que vai ser ensinado. Ensinar como os gregos antigos desenvolviam suas matemáticas pode ser um recurso interessante, mas só isso não basta. A matemática tem que ser vista em seus aspectos filosófico, epistemológico, sociológico, político-ideológico e cultural.

Dessa forma, tem razão Milies (2003) quando sustenta que a História da Matemática pode ser eficaz como instrumento pedagógico no ensino de Matemática, ao permitir entender

por que o conceito foi introduzido nessa ciência e por que isso ocorreu em determinado momento histórico, levando em consideração os aspectos anteriormente mencionados.

O conhecimento da História da Matemática possibilita perceber que as teorias hoje acabadas e elegantes resultaram de desafios enfrentados por matemáticos, e foram desenvolvidas com grande esforço, quase sempre, numa ordem bem diferente daquela em que são apresentadas após o processo de formalização.

Mendes (2003) aponta para dois caminhos a ser seguidos. No primeiro, é necessário que a atividade seja revestida também pela pesquisa.

Isso significa ser necessário ao professor levantar na História da Matemática, problemas que necessitem respostas, visando assim torná-los como ponto de partida das atividades pedagógicas a serem desenvolvidas em sala de aula (MENDES, 2003, p.229).

Os resultados obtidos podem contribuir para a organização sistemática do conhecimento matemático objetivado pelo conteúdo programático. Mendes entende que a investigação, também recomendada já antes por Nobre (1996), possa contribuir para que os alunos percebam os “porquês” matemáticos. Contudo, para Mendes, o caminho via projeto de pesquisa é mais viável em instituições de ensino superior, principalmente nos cursos de Licenciatura em Matemática.

O segundo caminho apresentado pelo autor

diz respeito à utilização das informações históricas presentes nos livros de História da Matemática ou similares e, a partir de tais informações, elaborar atividades de ensino visando com isso fomentar a construção de noções matemáticas pelo aluno (MENDES, 2001, p. 230).

Assim, de acordo com ele, as atividades históricas podem conduzir os alunos a um processo dinâmico da construção do conhecimento matemático.

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

De acordo com Neves (2007), ainda que a História da Matemática não fosse parte integrante dos programas nacionais da disciplina, é inegável que o seu ensino, mesmo apenas com caráter formativo, pode contribuir de forma decisiva para a motivação dos alunos para aprendizagem da Matemática. Questões como “*para que serve?*” e “*como se lembraram de?*”,

frequentemente colocadas pelos alunos quando confrontados com novos conceitos, encontram resposta na História da Matemática.

Segundo a autora, um episódio histórico cuidadosamente apresentado será, provavelmente, de fácil compreensão podendo constituir um reforço positivo para os alunos com menos habilidade para a Matemática. Afirmar ela,

numa época em que se registra um nível de conhecimentos de matemática muito fraco, em que o insucesso na disciplina é muito superior ao desejável e a relutância em aprender matemática é preocupante, é necessário pensar estratégias de aprendizagem e aplicá-las de forma eficaz, não constituindo, por si só, a resolução deste problema, a história da matemática pode dar um precioso contributo nesse sentido (NEVES, 2007, p.2).

Ao apresentar sugestões a respeito das possibilidades de *como* usar da História da Matemática no ensino de matemática, Berlinghoff e Gouvêa (2008) acreditam que, sem excluir o “contar histórias” – *anedotas históricas*, os autores propõem além de questões desafiadoras e projetos, além de alguns materiais, tais como: textos, biografias, CD-ROM, elaboração de textos, história dos espaços e instituições (voltadas para história da matemática e seu ensino, evolução de instrumentos, resolução de problemas, filmes e vídeos, livros, internet podem contribuir para a sua implementação.

D’Ambrósio (2000), mais detalhadamente, entende também que, além dos aspectos postos por Berlinghoff e Gouvêa,

Identificar essa Matemática do cotidiano é algo que pode ser muito bem explorado pelos professores; Levantamento de fatos matemáticos numa comunidade (traçado da cidade, construção e localização de monumentos; Escrever sobre professores secundários de matemática que marcaram uma escola ou mesmo uma comunidade. Destacar aspectos sócios econômicos e políticos na criação matemática, procurando relacionar com o espírito da época, o qual se manifesta nas ciências em geral, na filosofia, nas religiões, nas artes, nos costumes, na sociedade como um todo. (D’AMBRÓSIO, 2000, p. 241-271).

Não podemos deixar de lembrar, em nível de Educação Básica, uma importante recomendação feita por Silva (2003). A autora propõe como incluir a História da Matemática em sala de aula do ensino fundamental. Em seu livro “*Explorando as operações aritméticas com os recursos históricos da matemática*”, apresenta três formas: 1ª) Estimular o aluno, nas escolas fundamental e média, a elaborar biografias temáticas de matemáticos e matemáticas de renome, procurando aspectos curiosos, dramáticos ou românticos de suas vidas, antes de

entrar nos conhecimentos por eles produzidos. 2^a) Trabalhar com a etimologia das palavras e termos, e a origem de alguns símbolos. 3^a) Apresentar fábulas, curiosidades, provérbios, versos matemáticos, piadas, enfim um pouco do folclore da Matemática, para instigar a imaginação dos alunos.

Jankvist (2009), diante de tantas possibilidades, apresenta algumas formas de *abordagens(como)* sobre como a História da Matemática pode participar no ensino e na aprendizagem da matemática buscando abranger as possibilidades. Ele classifica os principais tipos de abordagens em três categorias: as *abordagens por iluminação*, as *por módulos* e as *baseada na história*. O autor entende que, dentro de cada uma dessas categorias, a história pode ser incluída em durações diferentes (pouco tempo a um tempo mais abrangente) trazendo informação sobre fato isolado ou trechos históricos, o que pode abranger nomes, datas, obras famosas e eventos, gráficos de tempo, biografias, problemas famosos.

Os suplementos menores nas *abordagens por iluminação* podem ser vistos como "acessórios", aumentando o campo de abrangência da Educação Matemática. No outro extremo da escala das abordagens por *iluminação*, achamos que poderiam ser tratados como "epílogos históricos" (ou prólogos).

Já as *abordagens* através de *módulos* são unidades de ensino dedicado à história, muitas vezes, baseadas em casos. Assim como na categoria anterior do *como*, as abordagens por módulos podem variar em tamanho e extensão. O menor deles seria o que Tzanakis e Arcavi (2000) se referem como "pacotes históricos", ou seja, coleções de materiais estritamente focados em um tópico de pequeno porte, com fortes ligações com o currículo, adequado para dois ou três períodos de aula, pronto para ser utilizado por professores em sala de aula.

No meio da escala, encontramos os módulos de, talvez, 10 a 20 períodos de aula. Tais módulos não precisam ser amarrados aos temas matemáticos do currículo, devido ao fato de que eles também oferecem a oportunidade de estudar ramos da matemática que não são geralmente parte do currículo escolar em um nível determinado.

As formas de inserções tanto dos pacotes históricos quanto dos módulos são mais diversificadas e numerosas. Eles podem ser introduzidos através de estudos de livros didáticos, de leituras de fontes originais, ou de projetos dos estudantes. Outras formas podem ser através de peças históricas, Internet, planilhas, problemas históricos, instrumentos mecânicos, etc.(FAUVEL e VAN MAANEN, 2000).

Com relação às *abordagens baseadas na história*, Jankvist (2009) diz que são as inspiradas diretamente ou baseadas no desenvolvimento da História da Matemática. Ao

contrário das abordagens por módulos, essas não lidam com o estudo da História da Matemática de uma forma direta, com os "porquês" e "como", mas sim de uma forma indireta. Um exemplo frequentemente mencionado e debatido, encontrado em diversos autores, entre os quais Radford (1997) e Miguel e Miorim (2004), é a abordagem genética fundamentada no princípio genético, em que o argumento da recapitulação diz que a *ontogênese* recapitula a *filogênese*.

Necessário lembrar, e não poderia ser diferente, que, em outros tipos de espaços de publicações científicas, ou seja, em teses, dissertações e livros sobre a temática, encontramos algumas experiências que apontam saídas de *como utilizar* a História da Matemática no processo ensino e aprendizagem matemática. Destacamos as seguintes produções: Brolezzi (1991), na sua dissertação de mestrado "*A Arte de Contar: Uma Introdução ao Estudo do Valor Didático da História da Matemática*", que sinaliza para três experiências realizadas por ele, consideradas por nós de enorme valia para o aprofundamento no tema do trabalho; Miguel (1993), em sua tese de doutorado intitulada *Três estudos sobre história e Educação Matemática*, que propõe um módulo didático para o ensino-aprendizagem dos números irracionais.

Já em outro espaço de publicações, Nobre (2003) aponta microprojetos a partir de eixos temáticos do programa da Fundação Universitária para o Vestibular (FUVEST); Gutierre (2004), no livro *Educação (Etno)Matemática: Pesquisas e Experiências*, aborda trechos de sua dissertação de mestrado intitulada "*Inter-relações entre História da Matemática, a Matemática e sua aprendizagem*", em que registra uma experiência realizada em uma escola pública da cidade de Natal, no Rio Grande do Norte, com alunos da 8ª série; e, Mendes (2006), que desenvolveu uma proposta para os professores e alunos da Educação Básica, na 1ª série do ensino médio, direcionada ao conteúdo de trigonometria.

Mais recentemente, temos mais três experiências registradas. Uma, diríamos, bem elaborada, com textos e atividades, que resultou na publicação do livro "*Episódios da História da Matemática para o ensino Apresentações e Actividades*", de Eunice Ferreira Neves, em Portugal, no ano de 2007. As outras duas experiências, dissertações de mestrado defendidas na Universidade Federal do Rio Grande do Norte defendidas em 2008. A primeira, de Sônia Maria Cavalcanti Rocha, intitulada "*Investigação Histórica na Formação de Professores de Matemática: um estudo centrado no conceito de função*" e a segunda de Odenize Maria Bezerra, com a denominação "*Investigação Histórica nas Aulas de Matemática: Avaliação de duas Experiências*".

Em nível internacional, vale a pena o registro da Tese defendida por Jankvist, em 2009. Intitulada “*Using History as a 'Goal' in Mathematics Education*”, traz uma riquíssima discussão sobre a temática a que nos propomos pesquisar.

Esses últimos estudos mencionados, seja os registrados nos livros, dissertações e tese, trabalham diversos conteúdos desde o ensino fundamental, passando pelo ensino médio até conteúdos de ensino superior. Ganham importância por estarem sempre preocupados com a formação do professor, ou seja, com aquele que vai lecionar na Educação Básica.

1.3.4. Observações gerais sobre o porquê e o como da participação da História da Matemática

Percebemos, nas leituras até aqui efetuadas, que a discussão avançou bastante sobre a compreensão da problemática das relações entre a História da Matemática e a Educação Matemática. Não obstante, lembramos que algumas contradições na atualidade são visíveis: a exigência do conhecimento da História da Matemática nos exames nacionais para os futuros professores de Matemática, e a falta dele nos conteúdos mínimos do Ministério da Educação e Cultura (MEC); a recomendação de utilização da História da Matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) da disciplina e a falta de preparação de professores no uso efetivo desse conhecimento em sala de aula.

Segundo Miguel e Brito (1996), a História da Matemática não deve se constituir apenas em mais um componente curricular isolado dos demais, o que viria reforçar, nos professores, a indesejável separação radical entre matemática e história da matemática, e a oposição entre o lógico e o histórico.

Necessário se faz, também, lembrar que os que reivindicam a História da Matemática como um recurso pedagógico importante no processo ensino e aprendizagem da matemática não pensam e nem propõem os mesmos caminhos.

Alguns estudiosos da temática divergem em vários aspectos e categorizam o *porquê* e o *como* de formas distintas, quais sejam: em que nível (fundamental, médio e/ou superior) e a forma como deve ser utilizada; e revelam diferentes concepções e paradigmas filosóficos, epistemológicos e históricos, que dão sustentação aos seus argumentos.

Como já registrado anteriormente, as discussões e os argumentos *pró* e *contra* a utilização, em especial, da História da Matemática como alternativa pedagógica esclareceram

haver uma predominância dos que a advogam como um recurso auxiliar importantíssimo em vários aspectos para o ensino de matemática em todos os níveis.

A despeito de todas as vantagens que uma inserção adequada da História da Matemática no processo ensino e aprendizagem da matemática possam trazer tanto para os professores quanto para os alunos, alguns argumentos contra tal integração didático-pedagógica foram desenvolvidos, “*desafiando o desejo ou viabilidade de buscar a integrar a História na Educação Matemática*” (TZANAKIS e ARCAVI, 2000, p. 202).

Entre tais argumentos, destacamos:

- (1) a História da Matemática não é matemática;
- (2) a História da Matemática pode confundir os alunos em lugar de ajudá-los a entender melhor o assunto;
- (3) o pobre senso do passado típico dos alunos pode impedi-los de, historicamente, contextualizar os desenvolvimentos matemáticos;
- (4) faltam aos professores direções claras em como incorporar componentes históricos constantemente nas avaliações de seus estudantes; eles se preocupam demais sobre as contagens de exame, uma preocupação que é compartilhada pelos pais e alunos;
- (5) integrar a História da Matemática dentro do ensino em sala de aula é muito tempo consumido;
- (6) há uma falta generalizada de recursos para uso em sala de aula;
- (7) A vasta maioria dos professores em sala de aula não tem conhecimento e perícias em História de Matemática e de como integrá-la dentro da instrução matemática. Grattan-Guinness (1973), Fauvel (1991), Fowler (1991), Streefland (1996), Tzanakis e Arcavi (2000) e Fauvel (2001).

Reconhecemos, apesar da diversidade e formas sugeridas, as discussões sobre os “*porquês*” e o “*como*” abordar a História da Matemática de forma efetiva serem favoráveis a sua inserção, muitas questões ainda estão obscuras. Segundo Jankvist (2009), uma leitura mais apurada da literatura parece revelar algumas indefinições nas discussões desses *porquês* e dos *como*, tanto de forma separada quanto nas possibilidades de inter-relacionamento entre ambos. É preciso reverter a afirmativa do mesmo Jankvist (2007) quando revela que, anos atrás, só uma pequena parte da literatura dialogava com a pesquisa empírica sobre a participação da História da Matemática na Educação Matemática.

1.4. Objetivos

1.4.1. Geral

- (i) **Avaliar qual o atual quadro sobre a participação da História da Matemática enquanto recurso didático-pedagógico em periódicos nacionais e internacionais, assim como em livros didáticos recomendados pelo Ministério da Educação e Cultura, na primeira década do século XXI.**

1.4.2. Objetivos específicos:

- (i) Realizar um levantamento, em periódicos nacionais e internacionais recomendados pela CAPES, das *práxis* publicadas nos últimos 10(dez) anos da participação da História da Matemática no processo ensino e aprendizagem matemática.
- (ii) Realizar um levantamento, nos GLD e em dissertações que apresentam os Livros Didáticos recomendados pelo Ministério de Educação e Cultura do Brasil, de como está sendo inserida a participação da História da Matemática na primeira década do século XXI.

1.5. Justificativa

Reformas educacionais tem sido a questão central na Educação. É evidente a necessidade de mudanças no ensino e aprendizagem da Matemática em todos os países, especificamente quando nos referimos a currículos, formas de inserção da História da Matemática, o perfil do professor e os Livros Didáticos (FAUVEL e MAANEM, 2000).

Em nível de Brasil, há três documentos que se dedicam a essas questões. Encontramos essa preocupação oficial na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), nos PCN e PNLD (Brasil, 1997). Nossa opinião, o professor, o educador matemático, dentre outras características, deve ensinar aos alunos uma matemática mais humanizada e concebida como uma ciência em construção.

Os PCN, nesse sentido, recomendam que os conceitos sejam abordados historicamente, pois, “... o contexto histórico possibilita ver a matemática em sua prática

filosófica, científica e social e contribui para a compreensão do lugar que ela tem no mundo.” (BRASIL, 1997, p. 20).

Por outro lado, Prado (1990) e Souto (1997) afirmam que há uma grande diferença entre o profissional exigido pelas diretrizes e parâmetros, o professor que está em sala de aula e mesmo o professor em formação. Em relação ao conhecimento histórico, alguns trabalhos mostram não conhecer o professor a história dos conteúdos que ensina. Mesmo em sua formação, o professor pouco ou nada vê sobre a história dos conceitos estudados, apesar de as Diretrizes Nacionais (DN) para o curso de Licenciatura e Bacharelado em Matemática¹⁰ indicarem, na parte comum desses cursos, conteúdos da História e da Filosofia das Ciências e da Matemática.

Essa discussão em diversos países de incluir a História da Matemática como ferramenta fundamental nos aspectos acima mencionados nos contagiou para sabermos como se encontra o quadro atual, em especial, na primeira década do século XXI.

Nesse sentido, a nossa revisão de literatura já nos proporciona indícios de que há uma diversidade de concepções, de argumentos de por que a História da Matemática deve participar como ferramenta auxiliar, e do *como* abordá-la no processo ensino e aprendizagem matemática. Lembramos não ser ela a única ferramenta para que o aluno possa compreender e superar as dificuldades enfrentadas no ensino e aprendizagem matemática, nem constituir-se uma panaceia para os problemas no ensino e aprendizagem matemática.

Por esses e outros motivos já mencionados, estamos defendendo a necessidade de revisitar e investigar como a História da Matemática vem sendo discutida, em especial empiricamente no processo ensino e aprendizagem matemática, com o intuito de ter um quadro orgânico e sistematizado que contribua para revelar o que foi discutido, proposto e experienciado.

Pensamos que a organização das produções científicas, em anais, artigos, teses, dissertações, livros didáticos, documentos, etc., feita em determinados períodos, possa contribuir, de forma explícita, para atualizar pesquisadores, professores e educadores matemáticos sobre como se encontram as discussões em torno de uma determinada temática; no nosso caso, como se encontra a participação da História da Matemática na primeira década do século XXI.

Levando em conta essas considerações gerais, pensamos ser a nossa tese referência para verificar tendências de permanência ou não da temática. Outra contribuição seria a

¹⁰ Parecer CNE/CES 1302 de 06/11/2001. Publicado no Diário Oficial da União de 05/03/2002.

identificação do número das produções científicas sobre a temática, momento em que podemos afirmar se as discussões estariam crescendo ou não, já que quantidade e a qualidade estão inter-relacionadas. O quantitativo, apesar de esconder algumas faces dos aspectos qualitativos, pode expressar e revelar indícios do que está ocorrendo em um dado período sobre esse caráter qualitativo das produções científicas. Além disso, pode mostrar em que nível de ensino, objetivos, metodologia, estratégias e em que países a História da Matemática tem sido mais reivindicada, mais inserida.

Outra questão relevante a ser posta em discussão são as prioridades dessas produções científicas. São as mesmas preocupadas em reverter o processo do ensino e aprendizagem matemática? Se forem, são voltadas para quê? Para quem?

Diante da problemática de não se compreender a fundo em que se constitui essa lacuna, torna-se indispensável a construção de um Estado da Arte, a fim de podermos desenvolver um exame minucioso sobre o que está sendo debatido na esfera científica em relação ao eixo matemático.

Ferreira (2002) nos mostra que as pesquisas do tipo Estado da Arte podem ser definidas como de caráter bibliográfico. Elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento. Buscam-se respostas a que aspectos e dimensões dessa produção vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, e de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários.

Portanto, foram essas reflexões que nos impulsionaram para elaborarmos os dois artigos que constituem a espinha dorsal da nossa tese.

1.6 . Considerações teóricas e metodológicas

Ao propor um projeto de pesquisa denominado “O movimento contemporâneo em torno da História da Matemática e suas relações com a educação matemática”, Miguel e Miorim (2004) destacam três campos principais de investigação no interior desse movimento: o da História da Matemática, o da História da Educação Matemática e o da História da Matemática na Educação Matemática.

Nosso presente estudo situa-se no terceiro campo de investigação, ou seja, da História da Matemática na Educação Matemática, o qual é concebido como um campo de pesquisa que

toma como objeto de investigação todos os tipos de participação dessa História, seja na formação de professores, em currículos, em periódicos, em livros históricos, dissertações, livros didáticos de todos os níveis, em sala de aula, etc.

Fazenda (1989), ao trazer para o debate as dificuldades que podem surgir na seleção de um tema ou no enunciado de um problema para pesquisa, sinaliza os temas pouco explorados, ou que envolvem um grande número de obras, como aqueles que apresentam maior dificuldade. Sugere, como uma das saídas para esse caso, optar por um estudo compilatório ou classificatório, ou seja, ela diz: “*Considero extremamente úteis estudos dessa natureza, pois possibilitam a outros pesquisadores avançarem no aprofundamento dos itens não adequadamente explorados...*” (FAZENDA, 1989, p.17).

Ferreira (2002), trilhando na mesma direção, afirma que, durante os últimos quinze anos, ocorreu a elaboração de um conjunto significativo dessas investigações. Essa tendência foi motivada pela sensação de não conhecimento acerca da totalidade de estudos e pesquisas em determinada área, consequência do aumento quantitativo e qualitativo e da pouca divulgação sobre certa produção acadêmica.

Nesse sentido, a pesquisa sobre a produção científica em História da Matemática na Educação Matemática, em especial sobre a sua potencialidade pedagógica no processo ensino e aprendizagem Matemática, parece estar dentro dessa compreensão. Para atingirmos nosso objetivo, recorreremos a determinado conjuntos de textos qualificados e reconhecidos nacionalmente e internacionalmente. Identificamos e organizamos os artigos científicos, assim como as resenhas dos GLD, e extraímos os dados da dissertação de Bianchi (2006) sobre os livros didáticos utilizados nas escolas da Educação Básica do Brasil que tratam a História da Matemática como potencialidade pedagógica, de maneira que ao final pudemos ter um *corpus* verossímil sobre essa participação. Para tal, recorreremos a um só procedimento metodológico, ou seja, a *revisão sistemática*.

Por outro lado, para realizarmos a nomeação da Tese e a análise de dados, devemos estabelecer certos critérios. Evidentemente, esses critérios deverão ser coerentes com o enfoque teórico e com as categorias analíticas a serem adotadas. Pensando dessa forma, esclarecemos a seguir certos termos, certos conceitos.

Utilizamos, no título da nossa tese, a palavra *práxis* como suporte para analisar a relação entre teoria e prática, melhor dizendo, as relações entre teorias, propostas e experiências publicadas nos artigos, Guias e Livros Didáticos. Para isto, nos ancoramos nos conceitos de *práxis reiterativa* e *práxis criadora* elaboradas por Vázquez (1997).

Quanto à *práxis reiterativa*, Vázquez declara:

(...) Na práxis reiterativa ou imitativa, estreita-se o campo do imprevisível. O ideal permanece imutável, pois já se sabe por antecipação, antes da própria realização, o que se quer fazer e como fazer. A lei que rege o processo prático já existe, de forma acabada, anteriormente a esse processo e ao produto no qual culmina (VÁZQUEZ, 1997, p.251).

Já com relação à práxis criativa, Vázquez afirma:

(...) podemos formular os seguintes traços distintivos da práxis criadora: a) unidade indissolúvel, no processo prático, do interior e o exterior, do subjetivo e o objetivo b) indeterminação e imprevisibilidade do processo e do resultado c) unicidade e irrepetibilidade do produto (VÁZQUEZ, 1997, p.251).

Oportuna às citações, a História da Matemática com suas possibilidades pedagógicas aqui se aplica, se enquadra, vai ao encontro das concepções (*internalista* e *externalista*)¹¹ - da História da Matemática propostas por Zúñiga (1990), que poderão nos auxiliar nas nossas análises.

Por outro lado, quando fizemos as nossas análises do *porquê* e do *como* recorrer à História da Matemática, nos ancoramos nas categorias proposta por Jankvist (2009): a participação da *História como uma ferramenta* (motivadora e/ou cognitiva) e *História como meta*, quando se tratar de *por que* usá-la; e, do quando abordá-la (o *como*) denominá-la de *iluminação, modular e baseada na história*.

Para explicar melhor essas duas categorias relacionadas aos *porquês*, Jankvist (2009) faz uma distinção entre a participação da *história como uma ferramenta* e a *história como uma meta*. A primeira categoria diz respeito ao uso da história como um meio auxiliar no ensino e na aprendizagem da matemática (conceitos matemáticos, teorias, métodos e assim por diante). Assim, a participação da história como uma ferramenta motivacional e / ou afetiva, a história como uma ferramenta cognitiva (por exemplo, a ideia de obstáculos epistemológicos) e o papel da história referente aos argumentos evolucionários (o argumento de recapitulação ou paralelismo histórico) são características dessa primeira categoria.

Ao contrário, quanto à utilização da categoria *história como uma meta*, o autor nos afirma não ter a inserção da História da Matemática o propósito principal de ser uma função

¹¹ O *internalismo* enfatiza os elementos teóricos da ciência: a racionalidade e a lógica e assume também que a gênese e a validação dos conhecimentos não estão influenciadas por fatores externos. O *externalismo* assume a posição oposta: seu interesse se dirige à estrutura ou organização da ciência, enfatizando os fatores psicossociais, políticos e orgânicos administrativos, entre outros.

pedagógica, mas sim a de ser um fim em si. Por exemplo, mostrar aos alunos que a matemática existe e evolui no tempo e no espaço, que é uma disciplina que tem sofrido uma evolução ao longo de milênios, que os seres humanos têm tomado parte na evolução, que a evolução da matemática ocorre devido a muitas culturas diferentes ao longo da história, e que essas culturas têm e tiveram uma influência sobre a formação de matemática, bem como o inverso, são recursos importantes e podem impactar positivamente, auxiliando na aprendizagem da matemática. Mas, ao trabalharmos com essa categoria, não é o objetivo principal usar a história nesse sentido.

Outro ponto importante, como forma de discutir as diferenças entre a *história como uma meta* e *história como uma ferramenta*, Jankvist (2009) introduz dois termos que esclarecem a diferença entre as categorias dos *porquês*: o termo *in-issues*, referente às questões internas da matemática (por exemplo, conceitos, teorias, métodos, algoritmos, etc.) e o termo *meta-issues*, que se refere a diversas questões referentes à matemática como uma disciplina científica, incluindo as relacionadas com a sua história, sua sociologia, sua filosofia e sua epistemologia. Assim, onde a *história como uma ferramenta* diz respeito ao ensino e aprendizagem de questões internas da matemática, *história como meta* diz respeito ao ensino de certas questões externas da matemática. (JANKVIST, 2009, p.54).

Com relação às três categorias principais de *como* a História da Matemática pode ser utilizada no ensino e aprendizagem da matemática, ou seja, as abordagens de *iluminação*, as por *módulos* e as *baseada na história*, Jankvist (2009) revela que o ensino e aprendizagem da matemática, se em sala de aula real ou nos livros usados, pode ser complementada com informações históricas. Segundo o autor, esses suplementos podem ser de diferentes dimensões e escopo. O menor deles é o que (TZANAKIS e ARCAVI, 2000, p 208, 214) se refere como "informação factual isolada" ou "trechos históricos", que pode abranger nomes, datas, obras famosas e eventos, linha de tempo, biografias, problemas e famosas perguntas (por exemplo, Swetz, 1995, 2000), atribuição de prioridade, fax, etc. Além disso, contar anedotas e histórias pertence a essa categoria (por exemplo, Siu, 2000).

No outro extremo da escala das abordagens de *iluminação*, encontramos o que poderia ser denominado de "epílogos histórico" (ou prólogo). Este termo, até certo ponto, Jankvist (2009) e Neves (200) tomam emprestado de Lindstrøm (1995) e, que, ao final de cada capítulo de seu livro de cálculo, apresenta um epílogo histórico: uma seção na qual a história da matemática apresentada no capítulo é descrita junto com nomes, datas, problemas de motivação, referências a obras originais, anedotas, discussões de atribuições de prioridade, e o progresso do desenvolvimento. Se as fontes originais devem ser utilizadas dentro da

abordagem de iluminação, os epílogos históricos seriam o lugar para fazer isso, embora fosse provavelmente somente sob a forma de extractos de pequeno porte.

Já as *abordagens por módulos* são unidades de ensino dedicadas à história e, muitas vezes, baseiam-se em casos. O termo "módulo" é tirado de Katz e Michalowicz (2004). Da mesma maneira que no caso anterior dos como, as *abordagens por módulos* podem variar em tamanho e escopo. O menor deles seria o que Tzanakis e Arcavi (2000, p. 217-219) denomina de "pacotes históricos", que são coleções de "materiais concentrados em um pequeno tópico, com fortes laços com o currículo, adequados para dois ou três períodos de aula, prontas para utilização pelos professores em sala de aula.

No meio da escala, encontramos os módulos de, talvez, dez-vinte períodos de aula. Tais módulos não precisam ser vinculados aos temas matemáticos do currículo, devido aos mesmos também fornecerem a oportunidade de estudar ramos da matemática que não fazem parte normalmente do currículo escolar em um determinado nível. As formas de implementar, tanto os pacotes históricos quanto os módulos maiores, são numerosas. Eles podem ser introduzidos através de estudos de livros didáticos, de leituras de fontes originais, ou por meio de projetos. Outras formas podem ser através de peças históricas, Internet, planilhas, problemas históricos, instrumentos mecânicos, etc (FAUVEL e VAN MAANEN, 2000, p. 214-232).

Na extremidade superior da escala, encontramos os cursos completos (ou livros) sobre a história da matemática dentro de um programa de matemática. Eles podem incluir um arquivo de dados históricos e uma história de avanços conceituais (TZANAKIS e ARCAVI, 2000, p. 208). Esses cursos podem se basear em fontes secundárias e em fontes originais (ou ambos), dependendo do nível de estudos destinados à história. Naturalmente, essas abordagens podem, também, ser implementadas em muitas outras formas que não apenas através de um real curso ou a leitura de um livro.

A última categoria necessária de esclarecimentos são as *abordagens baseadas na história*, ou seja, aquela diretamente inspirada ou com base no desenvolvimento e história da matemática. Ao contrário dos módulos, essas abordagens não lidam com o estudo da história da matemática de forma direta, mas sim de forma indireta. Aqui, o desenvolvimento histórico não é necessariamente discutido abertamente. Por outro lado, o que, muitas vezes, define é a agenda e a maneira na qual a ordem dos temas matemáticos são apresentados. Tomando-se os números como um exemplo concreto, a evolução destes significaria que os números naturais (N) seriam os primeiros a serem ensinados; em seguida, os racionais positivos (+ Q) e alguns dos irracionais positivos (R +), antes de voltar para zero e os negativos (Z), os reais restantes

(R) e, finalmente, os números complexos (C). A esse respeito, a história torna-se uma parte totalmente integrada das abordagens, nas quais podemos pensar como "abordagens históricas." Um exemplo frequentemente citado e debatido é a chamada abordagem genética (princípio).

Isso completa a apresentação das três categorias de como inserir a História da Matemática na Educação Matemática, utilizadas nos dois artigos constituintes dos capítulos 2 e 3 da nossa tese.

Outros fundamentos teóricos também nos auxiliaram nas discussões sobre os dados compilados para elaboração dos dois artigos da tese: Tzanakis e Arcavi (2000), no tocante ao *como* inserir a HM nos Livros Didáticos; e Peirce (1983) e Ginzburg (1989), com suas teorias de *abdução* e *paradigma indiciário*, respectivamente.

Portanto, postas essas considerações teóricas, compreendemos que uma *Historiografia* da/na Educação Matemática das produções científicas de um determinado período associadas a uma *Revisão Sistemática*, é pertinente. Porém precisamos refletir inicialmente sobre o que entendemos por história e historiografia. São sobre estes dois conceitos que passamos a expor.

1.6.1. Historia e Historiografia na Educação Matemática

Nesta seção, procuramos refletir sobre o caminho do estudo histórico que deve acompanhar a própria caminhada do pesquisador na construção do seu objeto de pesquisa. Somente essa reflexão filosófica nos leva a formular perguntas e obter-respostas a respeito do valor das distintas formas de seleção, percepção e apresentação dos fatos, assim como das várias interpretações possíveis, das possibilidades e dos limites do conhecimento.

As questões postas para esta seção foram divididas em três partes inter-relacionadas: a primeira centrada sobre o significado da palavra história; a segunda parte trata da historiografia; e a terceira, é sobre a relação que a historiografia estabelece com a memória, evidentemente todas relacionadas à Educação, em especial à Educação Matemática.

Croce (1920), Schaff (1977), Cunha (1984), Bottazzini e Fraser (2000), Dias (2002), Lombardi (2003), Dias e Rios (2007) constituem-se a nossa âncora nessa caminhada, e de onde extraímos algumas ideias que compõem o quadro de referência aqui exposto.

Cunha (1984), ao trabalhar o termo história, apoia-se na diferença que faz Hegel dos seus dois significados, distinção essa de grande utilidade para o enquadramento teórico-metodológico desenvolvido. Segundo o autor, Hegel diz que o termo história une o lado

objetivo e o lado subjetivo, ao significar tanto *historia rerum gestarum* quanto *res gestae*. Este termo se refere às coisas feitas, ao processo histórico objetivo; aquele, ao processo subjetivo, à narração das coisas feitas.

Esse entendimento nos leva ao conflito *positivismo* e *idealismo* enquanto concepções opostas da história, orientadas por modelos também opostos do conhecimento. Diz Cunha (1984):

A concepção positivista da ciência da história, elaborada em princípios do século XIX por Humboldt, Fustel de Coulanges, Acton e Ranke, entende que a história, no sentido *de res gestae*, existe objetivamente, em termos ontológicos e gnosiológicos, como uma estrutura dada de uma vez por todas (CUNHA, 1984, p.7).

A relação cognoscitiva pressuposta por essa concepção é a do modelo mecanicista; o objetivo do conhecimento (a história como *res gestae*) é um produto pronto e acabado que atua sobre o aparelho perceptivo do sujeito (o historiador), no qual imprime sua cópia fiel, só perturbada pelas diferenças individuais ou genéticas do aparelho perceptivo.

Ao contrário do *positivismo*, o qual parte de um modelo mecanicista do conhecimento, o *idealismo* vai para o extremo oposto, pressupondo a predominância, se não a exclusividade, do sujeito que conhece na relação cognoscitiva. Enquanto no modelo mecanicista o papel do sujeito é passivo, resumindo-se a receber as impressões deixadas pelo objeto, o idealismo defende um papel ativo para o sujeito que conhece, o qual percebe o objeto do conhecimento como sua produção. Neste modelo ativista, o objeto do conhecimento tende a desaparecer, ao mesmo tempo em que o sujeito que conhece cria, no processo de conhecimento, a realidade.

Quando essa teoria do conhecimento passa a orientar a reflexão sobre a história, esta é entendida como produto da atividade do sujeito que conhece — o historiador — sobre o passado, atividade essa na qual ele faz intervir suas preferências, opções pessoais e os condicionamentos sociais os quais sobre ele atuam.

Para Croce (1920), a história enquanto *res gestae* é história do espírito, o qual se faz transparente a si mesmo como pensamento na história (enquanto *historia rerum gestarum*). Um fato é histórico quando é pensado, pois nada existe fora do pensamento. Por outro lado, fato não histórico seria um fato não pensado, logo inexistente; além do pensamento, não há coisa alguma: o objeto natural torna-se um mito quando afirmado como objeto.

A rejeição das concepções positivista e idealista do conhecimento não implica, entretanto, o desconhecimento de que um e outro contêm aspectos parcialmente válidos, os quais cumpre aproveitar. Não se trata de tentar o impossível — conciliar os dois modelos —

mas de superá-los, incorporando seus elementos válidos numa síntese dialética. Para isso, é preciso reconhecer a procedência da colocação dos positivistas quanto à existência objetiva do processo histórico (história como *res gestae*), independente do historiador; ao mesmo tempo, é preciso reconhecer a procedência dos argumentos que os presentistas levantam contra os positivistas, mostrando o caráter ativo e interessado de todo historiador, de sua inevitável tomada de partido na elaboração da ciência da história (*historia rerum gestarum*).

Assim concebida, não se poderia dizer que existe uma história, mas várias, tantas quantas forem os espíritos que as criam. Não só cada época teria sua própria visão da história — sua própria história — como cada nação, cada classe social, cada historiador.

Oportuno lembrar as colocações postas, mais recentemente, por Bottazzini e Fraser (2000):

Descoberta de fontes, a publicação de documentos e correspondências, histórico de edições de obras completas de grandes matemáticos, de uma determinada ideia matemática ou teoria, reconstruções racionais, biografia, bibliografia, história local, história social, e assim por diante, tudo contribui para uma compreensão histórica da matemática. Cada um tem seu próprio método e escopo e envolve (muitas vezes implícito) concepções e questões filosóficas. Assim, em vez de uma história da matemática, à primeira vista parece talvez mais apropriado para o estado atual da investigação para falar de muitas histórias da matemática, conceitualmente unificado por ter matemática em seus diversos aspectos como o seu objeto comum de preocupação (BOTTAZZINI e FRASER, 2000, p.1, *tradução nossa*).

Se são assim variadas as histórias, como avaliá-las? Como distinguir a falsa do verdadeira. A atividade filosófica pode ajudar nessa tarefa. Como momento metodológico da história, a Filosofia consiste na "elucidação das categorias constitutivas dos juízos históricos, ou seja, dos conceitos diretivos da interpretação histórica. Além disso, só resta a possibilidade de julgar verdadeira uma história quando ela corresponde aos interesses de cada época, cada nação, cada classe social, cada historiador.

Sendo verdadeiras histórias diferentes e mesmo contraditórias, perde-se a objetividade do conhecimento, assim como a própria concepção de verdade objetiva. Nesse sentido, estamos conscientes das dificuldades dessa síntese, assim como de sua não aceitação por importantes correntes de pensamento no próprio âmbito da concepção dialética da história.

Já para Schaff (1997), o importante é captar, numa teoria coerente e não contraditória, a tese sobre a história considerada como um processo objetivo produzido por nós no passado — e que nós estudamos — e a tese sobre o conhecimento histórico encarado não como uma contemplação passiva, mas como um processo objetivo e ativo.

Ao invés de privilegiar um dos termos da relação cognoscitiva, o objeto, como faz o positivismo, ou o sujeito, como faz o idealismo, propõe estabelecer, com princípio, sua interação: tanto o sujeito quanto o objeto têm existência objetiva e real, atuando um sobre o outro.

Schaff (1997) vai ao encontro da antropologia de Marx, sintetizada na tese VI contra Fuerbach, a qual concebe o homem como o conjunto das relações sociais. Isso significa que o sujeito individual do conhecimento não é concebido em termos abstratos, mas concretos. O conhecimento se processa através da mediação da linguagem e do aparelho conceitual nela inserido, socialmente determinado, assim como dos valores que presidem nossos julgamentos e nossas opções, marcados por caracteres de classes.

Todas as mediações têm um caráter não individual (não subjetivo, na acepção tradicional do termo), pois são socialmente (objetivamente) produzidas. A formulação da tese VI se enriquece com a da tese V, que coloca a atividade do sujeito como atividade prática de transformação da realidade apreendida, deixando o conhecimento de ser visto como uma atividade contemplativa, uma ficção especulativa, para assumir seu lugar como momento da práxis humana, a qual mediatiza, por sua vez, o próprio processo de conhecimento.

Assim entendido, o conhecimento é um processo subjetivo-objetivo: não só o objetivo atua sobre o sujeito, como este — dotado, também, de existência socialmente determinada — atua sobre o objeto em termos teórico-práticos.

Feitas essas considerações sobre o que entendemos pelo termo história, outro termo importante é o de *historiografia*. A *História*, como já sabemos, trata das ações dos homens, enquanto a *Historiografia* trata da escrita delas, bem como do registro escrito da história dessas ações. Segundo Lombardi (2003), o termo foi cunhado para tentar-se resolver a ambiguidade do termo história, passando-se a usá-lo para designar o conhecimento histórico. E afirma:

Tal como observado para a História, também a historiografia implica e pressupõe o uso de métodos e teorias que alicerçam o processo e o resultado da construção do conhecimento historiográfico. Em linhas gerais, acho que existem no âmbito da pesquisa historiográfica as mesmas concepções e tendências que incidem no fazer científico do historiador, ou seja: - positivistas - com suas tendências cientificistas, neopositivistas e mesmo transpositivistas; fenomenológicas - sendo suas principais tendências a própria fenomenologia, a hermenêutica, o culturalismo, o existencialismo, o antipositivismo e a arqueogenealogia; - dialéticas e suas três grandes tendências: a continuidade da dialética idealista (hegeliana), a dialética marxista e a dialética negativa (da Escola de Frankfurt)...(LOMBARDI, 2003, p.8-9).

Por último, falarmos de *história* e de *historiografia*, e não falarmos sobre a relação sobre a *memória* e a *historiografia* que postulamos ficaria uma lacuna considerável.

Essa questão, sem sombra de dúvida, se exemplifica, torna-se mais explícita, se consideramos o que Dias e Rios (2007) lembram para construirmos as memórias coletivas,

Quais os atores e processos que contribuem, influenciam, organizam essas construções? Quais são as referências que estruturam e organizam as memórias coletivas matemáticas? Quais são os lugares privilegiados dessas memórias? Que testemunhos, vestígios, lembranças estão sendo preservados e como? E os heróis (grandes matemáticos)? E os mitos? E as comemorações? E os rituais? Há grupos hegemônicos na matemática? Há dominado? Há marginalizado? Como eles se identificam e são identificados? E as memórias desses grupos? Há disputas, conflitos, silêncios e esquecimentos? Finalmente, é possível e interessante fazer uma história da matemática “vista de baixo”? Como seria esta história? Quem poderia ou deveria fazê-la?(DIAS e RIOS, 2007, p.37).

Em suma, é preciso salientar que as nossas reflexões sobre a história e historiografia se abrem, também, à Educação Matemática. Oportuna a recomendação de Dias (2002) ao lembrar que, em todos os momentos da história brasileira, *e por que não em outros países (acréscimo nosso)*, existiram atividades matemáticas que poderiam ser investigadas pelos historiadores, e sugere:

Como foi essa passagem da matemática dos engenheiros nas escolas de engenharia, para a matemática dos matemáticos nas faculdades de filosofia e, posteriormente, nos departamentos e institutos de matemática autônomos, dos institutos de pesquisa e das universidades brasileiras? Como ocorreu no Brasil a formação dessa nova corporação científica dos matemáticos? Quando e como esses novos profissionais ocuparam o lugar dos engenheiros no monopólio do exercício das atividades matemáticas? Quais estratégias, quais alianças, quais interesses foram mobilizados para que conseguissem ocupar um território até então exclusivo dos engenheiros? Que contribuições para esse processo decorreram da fundação das universidades e das faculdades de filosofia? Como se deu a conquista, pelos matemáticos, dos novos espaços institucionais onde puderam implantar o novo modo de fazer matemática, atendendo a seus interesses e objetivos, organizados segundo suas normas e valores? Como ocorreu esse processo de transformações institucionais nas diversas regiões do país, nas diversas localidades onde existia uma escola de engenharia, onde foi fundada uma faculdade de filosofia, onde passou a funcionar um curso de matemática?(DIAS, 2002, p.190).

Dessa forma, o nosso objetivo de sabermos como se encontra o quadro atual sobre a participação da História da Matemática na primeira década do século XXI através de uma

revisão sistemática, procede. Nessa perspectiva, o ponto de partida de nossa história sobre a participação da História da Matemática (enquanto *historia rerum gestarum*) é o ponto de chegada da história da participação da História da Matemática (enquanto *res gestae*).

1.6.2. Revisão Sistemática

Optamos pela *revisão sistemática* devido a sua aproximação, em geral, com as abordagens qualitativas, já que a *revisão sistemática* constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e analisar o estado e a evolução da pesquisa e/ou dos estudos sistemáticos sobre um determinado tema.

Segundo Bennett, Lubben e Shogarth (2006), as *revisões sistemáticas* são estudos de investigação, bem estabelecidos na pesquisa na área de saúde, mas recentes na educação. Esses estudos surgiram a partir do debate internacional sobre a natureza e a finalidade da pesquisa educacional, e como ela contribui para maximizar a eficácia da oferta educativa Kaestle (1993), Hargreaves (1996), Hillage, Pearson, Anderson, Tamkin (1998) e Shavelson e Towne (2002).

Os que defendem esse tipo de revisão enfatizam a sua utilização como fonte de informar as decisões e mudanças na prática. Segundo Torgerson (2003), diversas características do processo de revisão sistemática são vistas como pontos fortes das conclusões resultantes das revisões sistemáticas, quais sejam os critérios explícitos para a seleção de estudos da revisão e a cobertura exaustiva de estudos publicados sobre o tema escolhido. Nesse sentido, a revisão sistemática é vista como um processo confiável, válido e isento, e a síntese dos resultados é considerada justa de acordo com a força da evidência de cada estudo na revisão.

Além disso, segundo Borman (2002), uma revisão pode ser replicada e atualizada facilmente. A avaliação da qualidade tende a favorecer estudos experimentais como o fornecimento de mais rigor.

Indubitavelmente, a revisão em profundidade envolve um processo chamado de obtenção de dados, no qual a informação dos estudos é extraída de uma forma sistemática e orgânica. As informações extraídas a partir dos estudos incluem objetivos de forma racional, questões propostas, métodos de desenho do estudo, incluindo a seleção de grupos, amostragem, consentimento de temas, métodos de coleta de dados, métodos de análise de

dados, confiabilidade e validade dos métodos de coleta e análise de dados, resultados e conclusões, qualidade das informações, qualidade do estudo em relação aos métodos e dados.

Quando nos referimos a essa metodologia, ou seja, a esse tipo de revisão, tanto em nível de Brasil quanto de outros países, Fiorentini (1994), Guliker e Blom (2001), Lerman, Xu e Tsataroni (2002, 2003), Melo e Fiorentini (2004), Sad (2005), Mendes (2006, 2008), Passos et al, (2006), Passos, Nardi e Arruda (2008), Guimarães e Cavalcanti (2008), Miorim, Brito e Faria (2009), Teixeira, Greca e Junior (2009), Jankvist (2009) e Souto (2010) endossam nossa escolha ao apresentar estudos de revisões sistemáticas, evidenciando tendências, aspectos teóricos, assim como experiências realizadas sobre a Educação Matemática e das Ciências, inclusive sobre a participação da HM no processo de ensino e aprendizagem da matemática em determinado período.

Assim, como se trata de um trabalho com pretensão de avaliar a situação na primeira década do século XXI envolvendo a participação da História da Matemática no processo ensino e aprendizagem matemática, compreendemos que o mesmo começasse com uma revisão da literatura especializada sobre a temática. Entretanto, em vez de fazermos uma revisão nos moldes convencionais – do tipo *revisão narrativa* – optamos por uma *revisão sistemática* das pesquisas que relatam participações didáticas da História da Matemática.

Esse tipo de revisão tem inúmeras vantagens em relação ao tipo convencional. Algumas delas, segundo Dios e Santamaría (2007): a pergunta sobre uma questão definida deve ser clara e concreta; na busca das fontes, que haja uma estratégia especificada, sistemática e explícita; a seleção dos estudos ser baseada em critérios especificados e aplicados de maneira uniforme; a avaliação da qualidade dos estudos ser crítica e rigorosa (segundo critérios explícitos); os dados sintetizados quantitativamente devem ser, se possível, através de um estimador estatístico; e que seja baseada em evidências e com a identificação das lacunas de conhecimento que persistem.

De fato, fazer uma revisão nesses moldes nos permitiu obter informações importantes sobre essa área de conhecimento de uma forma sistemática, possibilitando sintetizar o seu “Estado da Arte” de maneira confiável e, adicionalmente, permitindo identificar algumas dificuldades da área e projetar futuros caminhos para a pesquisa.

Esses resultados influenciaram na elaboração de resumos para apresentação no VI Seminário Luso-Brasileiro de História da Matemática, em 2011, na cidade de São João del

Rey, e no XIV EBRAPEM¹², realizado em Campina Grande, Paraíba. Os resumos, que foram publicados nesses anais, sinalizam na elaboração do segundo capítulo da tese.

Resumindo, consideramos este trabalho importante, pois, além das dificuldades e desafios que representou fazê-lo, nos possibilitou compreender melhor essa área de conhecimento. Acreditamos oferecer uma grande contribuição, tanto para os professores que pretendam recorrer à participação da História da Matemática no ensino e aprendizagem matemática, quanto para os pesquisadores que atuam na área.

1.7. Coleta de dados

Quando da coleta de dados às fontes consideradas para verificarmos se a História da Matemática, efetivamente, se constitui uma ferramenta pedagógica na aprendizagem matemática, selecionamos periódicos nacionais e internacionais, Guias de Livros Didáticos e a dissertação de Bianchi (2006).

Para tal, demarcamos a coleta em dois momentos: Para elaborarmos o capítulo 2, selecionamos artigos publicados na primeira década do século XXI, ou seja, de 2001 a 2010. Com relação ao capítulo 3, os *pareceres* e as *resenhas* observadas nos GLD e a dissertação de Bianchi (2006) se constituíram em momentos dos quais extraímos dados sobre a participação da História da Matemática nesse mesmo período.

1.8. Estruturação da Tese

Para organizar a tese, selecionamos e analisamos as informações importantes e pertinentes ao estudo proposto. Estruturando-a no formato *multipaper*, realizamos um estudo qualitativo de forma que dois dos quatro capítulos tenham o perfil de artigos, ou seja:

- O *capítulo um* caracteriza-se pela construção do objeto de estudo, momento em que evidencia-se a nossa trajetória pessoal acadêmica, a revisão da literatura sobre a temática, os nossos objetivos, a justificativa, a metodologia e a forma como está estruturada a tese.

¹² Encontro Brasileiro de Pós-Graduação em Educação Matemática

- O *capítulo dois* constitui-se de um artigo referente a uma revisão sistemática dos artigos publicados em periódicos nacional e internacional, que será submetido a um periódico internacional.
- O *capítulo três* trata-se de um artigo, também uma revisão sistemática, tendo como fontes os Guias de Livros Didáticos recomendados pelo MEC e a dissertação de Bianchi (2006) que tratam sobre a temática em nível nacional. Este artigo será encaminhado a um periódico nacional.
- O *capítulo quatro*, um capítulo de considerações finais, no qual procuramos resumir os principais resultados obtidos com o estudo ao enfrentar o problema e subproblemas da pesquisa; comparamos os dois artigos em termos das produções sobre a temática, bem como indicamos algumas perspectivas de estudo que surgiram desta pesquisa para serem desenvolvidas em futuras investigações.

Finalizamos este capítulo introdutório justificando a nossa escolha, em concordância com os orientadores e com a corroboração da banca de qualificação, pelo formato *multipaper*, em que cada capítulo é escrito na forma de um artigo. As razões para a escolha são muitas e advêm das grandes vantagens que oferece

A opção em elaborar a nossa tese no formato *multipaper*, baseia-se na compreensão de Duke e Beck (1999). Segundo eles, esse formato é um caminho através do qual o pesquisador amplia o seu público, face à possibilidade das publicações e pode, sem sombra de dúvida, contribuir no processo de investigação. Essa compreensão é endossada pelos estudos apresentados por Paltridge (2002), quando mostra um quadro teórico de redação de teses, momento em que o sinaliza para esse novo caminho, saindo da forma tradicional de elaboração de tese.

(TEIXEIRA, 2010, p.15-16) apresenta 06(seis) critérios caracterizadores da forma *multipaper*, enquanto procedimento metodológico, como primazia sobre outros tipos de revisão e 02(dois) critérios, como características de desvantagens. Vejamos o que ele diz:

1. *visibilidade do estudo* – uma tese, em geral, é lida por poucos e acaba sendo esquecida nas prateleiras das bibliotecas. Os artigos, por outro lado, uma vez que publicados em revistas conceituadas e de grande circulação na área de conhecimento, têm muito maior visibilidade e, com isso, acabam propiciando uma maior contribuição, tanto para os professores que pretendam fazer uso dos artigos em suas atividades de sala de aula, quanto para os pesquisadores que queiram utilizar os mesmos em suas investigações;

2. *produtividade* – é mais produtivo concluirmos a tese já com um conjunto de artigos escritos do que escrever a tese no formato convencional (monográfico) para, depois, tentar extrair os artigos da mesma, o que, em geral, é mais difícil de fazer;
3. *interação com os pares* – o trabalho monográfico é mais solitário e, portanto, menos colaborativo. A produção de um artigo, por outro lado, envolve, a exemplo dos pareceristas de periódicos que, ao criticar e julgar o trabalho, conduzem o autor a uma maior reflexão e aprimoramento do próprio trabalho, apesar de reconhecer a importante participação do orientador e dos membros da banca tanto no momento da qualificação como da defesa da tese;
4. *formação do pesquisador* – o doutorado acadêmico tem, como função primordial, formar o doutorando para a pesquisa, ou seja, prepará-lo, da maneira mais completa possível, para a atividade prática de pesquisador, o que inclui aprender a trabalhar em cooperação, expor seu trabalho à crítica dos pares, saber assimilar bem as críticas, quando pertinentes, sem adotar uma postura defensiva, participar de grupo(s) de pesquisa, fazer intercâmbio com outros grupos de pesquisas, comunicar seus resultados de pesquisa através dos encontros acadêmicos e da publicação de artigos, dentre outras coisas. E, indubitavelmente, escrever a tese no formato *multi paper* propicia uma melhor preparação na formação do futuro pesquisador nesses termos do que o formato monográfico, no qual o doutorando trabalha muito mais consigo mesmo;
5. *diversificação dos métodos de pesquisa* – o formato *multipaper* nos permite ter contato com um maior espectro de técnicas e métodos de pesquisa, posto que cada artigo, a despeito de fazer parte de um mesmo trabalho maior, tem certa independência em relação aos demais. Assim, cada artigo, enquanto for considerado como parte independente do trabalho, em geral, é pensado como uma pesquisa própria, com seus métodos e técnicas próprias, o que propicia uma maior diversificação na formação do pesquisador. O modelo monográfico, por sua vez, como trata o conjunto dos capítulos da tese em termos de uma narrativa contínua e linear, não abre muito espaço para essa diversificação;
6. *maior rigor* – ao escrevermos os capítulos da tese como artigos e submetê-los a periódicos, preferencialmente os de maior conceituação na área, somos “forçados” a aumentar seu grau de rigor em relação à qualidade, visto que passarão pelo crivo de outros pareceristas, além da banca examinadora de defesa. No formato monográfico, é natural que haja certa acomodação do doutorando quanto a esse aspecto, posto que a única avaliação a qual o trabalho é submetido é o da banca de defesa, que tem um olhar diferente dos pareceristas de um periódico.

Ainda de acordo com o autor, como toda escolha, existem também desvantagens em relação ao formato *multipaper*, vejamos:

1. *fragmentação* – o fato de cada capítulo constituir um artigo, que tem certa independência em relação aos demais artigos da tese, pode passar uma falsa ideia de fragmentação do trabalho.

2. *sobreposição* – como os artigos que compõem a tese, a despeito de terem alguma independência entre si, integram conjuntamente um mesmo trabalho maior (a tese), em alguns momentos, parece inevitável que haja alguma sobreposição. No nosso caso, fizemos o máximo esforço para tentar atenuar esse problema, mas há alguns argumentos que aparecem em um determinado artigo que acaba, inevitavelmente, aparecendo em outro.

Portanto, se levarmos em consideração que o número de vantagens é maior em relação ao número de desvantagens e o que é relevante, ou seja, o grau de importância das vantagens é maior em relação ao grau de importância das desvantagens, não temos dúvidas quanto a termos tomado a decisão certa quanto à estruturação da tese. Na sequência, seguem os capítulos conforme relatados nesta introdução.

Referências

ARCAVI, A. Using history materials in the mathematics classroom. *Arithmetic Teacher*, 35(4), p.13-16, 1987.

BARONI, R. L. S. e NOBRE; Sergio. A Pesquisa em História da Matemática e Suas Relações com a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A.(org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999, p. 129-136.

BENNETT, J et alii. Systematic reviews of research in science education: Rigour or rigidity? *International Journal of Science Education*, 27(4), p. 387 – 406, 2005.

BENNETT, Judith LUBBEN, Fred e HOGARTH, Sylvia, Bringing Science to Life: A Synthesis of the Research Evidence on the Effects of Context-Based and STS Approaches to Science Teaching. *Science Education*, 91, p. 347 – 370, 2007.

BEZERRA, Odenize Maria. *Investigação Histórica nas Aulas de Matemática: Avaliação de duas Experiências*. Natal, 2008. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

BERLINGHOFF, William P.; GOUVÊA, Fernando Q.. *A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas*. São Paulo: Edgard Blücher, 2008.

BIANCHI, Maria Isabel Zanutto. *Uma reflexão sobre a presença da história da matemática nos livros didáticos*. Rio Claro, 2006. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

BOTTAZZINI, Umberto e FRASER, Craig. At the Turn of the Millennium: New Challenges for the History of Mathematics and for *Historia Mathematica*. Editorial, *Historia Mathematica*, 27 (2000), p. 1–3.

BOOKER, G.. Insight from past solutions: using the history of Mathematics in problem solving. Anais do 2º Congresso Latino-amaericano de História da Ciência e Tecnologia, p.229-231, São Paulo, 1988.

BORMAN, G.. Experiments for educational evaluation and improvement. *Peabody Journal of Education*, 77, 7 – 27, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, Primeiro e segundo ciclos, 1997. 142 p.

BRASIL. Plano Nacional do Livro Didático. Brasília: MEC/SEF, 1997.

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

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>> Acesso em 10 de abril de 2009.

BROLEZZI, A.C. A Arte de Contar: Uma Introdução ao Estudo do Valor Didático da História da Matemática. 1991, Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo.

_____.Atividade criativa na sala de aula de Matemática. In: MACHADO, N.J., e CUNHA, M.O. (orgs.). Linguagem, Conhecimento, Ação: ensaios de epistemologia didática. Coleção Ensaio Transversais. São Paulo: 2003.

CAJORI, Florian. A History of mathematical notations. New York: Dover Publications, INC, 1993.

_____. Uma História da Matemática. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda, 2007.

CROCE, Benedetto. Teoria e storia della storiografia. Bari, Laterza, 1920. p.27.

CUNHA, Luiz Antônio Diretrizes para o Estudo Histórico do Ensino Superior no Brasil. Em aberto, Brasília, ano 3, n. 23, set/out. 1984

CUNHA, Luiz Antônio Diretrizes para o Estudo Histórico do Ensino Superior no Brasil. Em aberto, Brasília, ano 3, n. 23, set/out. 1984

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. Conteúdo e metodologia na formação de professores. In: FIORENTINI, Dario. NACARATO, Adair Mendes (Orgs.). Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir da prática. São Paulo, Musa Editora; Campinas, SP: GEPPFM – PRPAEM-FE/UNICAMP, 2005, 223p.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. A Interface entre História Matemática: uma Visão Histórico-Pedagógica. In: Facetas dos Diamantes: Ensaio sobre Educação Matemática e História da Matemática, FOSSA, John A. (Org.). Rio Claro: Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2000, p.241-271.

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

_____. História da Matemática e Educação. In: *Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática*. 1ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1996, p.7-17.

DAMBROS, Adriana Aparecida. O Conhecimento do Desenvolvimento Histórico dos Conceitos Matemáticos e o Ensino de Matemática: Possíveis relações. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

DIAS, André Luís Mattedi. Matemática no Brasil: um estudo da trajetória da historiografia. *Revista Brasileira de História da Matemática*, Vol. 2, nº 4, outubro/2002, p. 169 – 195.

DIAS, André Luís Mattedi e RIOS, Franco Rios. Pacheco, Edilson Roberto e Valente, Wagner Rodrigues (orgs.). Tópicos em História das Ciências: História e Memória, In: *Coleção História da Matemática para professores*. Guarapuava: Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2007.

DIOS, J. G. e SANTAMARÍA, A. B.. Revisión Sistemática e Metanálisis (I): Conceptos Básicos. *Evidencias en Pediatría*, 2007, 3(4), 107.

DUKE, N. K; BECK S. W. Education Should Consider Alternative Formats for the Dissertation. *Educational Researcher*, Vol. 28, No. 3, 1999, pp. 31-36.

EVES, Howard. *Introdução a Historia da Matemática*. São Paulo: UNICAMP, 1997.

FASANELLI, Florence. History of the International Study Group on the Relations Between the History and Pedagogy of Mathematics: the first twenty-five years, 1976-2000, p. 9 -10.

FAUVEL, J.. Using history in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), p. 3 – 6, 1991.

FAUVEL, Jhon. MAANEM Jan Van (Eds). *History in Mathematics Education*. The ICMI Study. Kluwer, Academic Publisher, 2000.

FAZENDA, Ivani (organizadora). *Metodologia da Pesquisa Educacional*. São Paulo: Cortez, 1989.

FERREIRA, Norma S. A. Pesquisa em leitura: Um estudo dos resumos de dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas no Brasil, de 1980 a 1995. Tese de doutorado, Faculdade de Educação da UNICAMP. Campinas, 1999.

_____. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. *Educação & Sociedade*, ano XXIII, n. 79, Agosto/2002.

FOSSA, John A.. Recursos pedagógicos para o ensino da matemática a partir das obras de dois matemáticos da Antiguidade *In: MENDES, IRAN ABREU VALDÉS, JUAN E. NÁPOLES. A História como um agente de cognição na educação matemática*. Sulina: Porto Alegre, p.137-182, 2006.

FOWLER, D.. Perils and pitfalls of history. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), 15 – 16, 1991.

FRIED, M. N.. Can mathematics education and history of mathematics coexist? *Science & Education*, 10, 2001, p.391–408.

FURINGHETTI, F.. ‘History and mathematics education: A look around the world with particular reference to Italy’. *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education* 3(1-2), 2004, p.1–20,. Special double issue on the role of the history of mathematics in mathematics education (proceedings from TSG 17 at ICME 10).

FURINGHETTI, F. e SOMAGLIA, A. History of mathematics, in school across linking different domains. *For the Learning of Mathematics*, 17(1), 1998, p.55–61.

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

GERDES, P.. *Etnomatemática: cultura, matemática, educação*. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1991.

GINZBURG, C.. *Mitos, emblemas, sinais*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

GRABINER, J.V. *The mathematicians, the historin and the history of mathematics*. História Matemática. n° 2, 1975, p.439-447.

GRATTAN-GUINNES, I. Not from nowhere: history and philosophy behind mathematical education. *International Journal of Mathematics Education Technology*. 4, 1973, p.421-453.

GULIKERS, Iris e BLOM, Klaske. 'A Historical Angle', a Survey of Recent Literature on the Use and Value of History in Geometrical Education. *Education Studies in Mathematics*, 47, 2001, p. 223-258,

GUIMARÃES, Gilda Lisbôa e CAVALCANTI, Milka Rossana Guerra. *Estado da arte do eixo matemático tratamento da informação em periódicos científicos nacionais*. 2º SIPEMAT- Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, de 28 de julho a 1 de agosto, 2008.

GUTIERRE, Liliane dos Santos. *Educação (Etno)Matemática: Atividades que utilizam a História da Matemática como um recurso Metodológico: uma escolha possível*. Natal: Editorial Flecha do Tempo. Pesquisas e Experiências, p.193-208, 2004.

HARGREAVES, D.. Teaching as a research-based profession: Possibilities and prospects. Teacher Training Agency Annual Lecture. London: The Teacher Training Agency (TTA), 1996.

HASSLER, J.O. The use of Mathematical History in Teaching. *The Mathematics Teacher*, março, 1929.

HEGEL, Friedrich. *Leçons sur la Philosophie de l'histoire*. Paris, J. Vrin, 1967, p.54-5.

HILLAGE, L., PEARSON, R., ANDERSON, A., & TAMKIN, P.. Excellence in research on schools. Brighton: Institute for Employment Studies, 1998.

HUMPHREYS, W.. Use of the Mathematical History in the mathematics curriculum. Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education, Birkhäuser. Boston. USA, p.5396 -98, 1980.

JANKVIST, Uffe. Thomas. Empirical research in the field of using history in mathematics education: Review of empirical studies in HPM2004 & ESU4'. *Nomad* 12(3), p. 83–105, 2007.

_____. A categorization of the “whys” and “hows” of using history in mathematics education. *Education Studies in Mathematics*, 2009.

JONES, P.S. The History of Mathematics as a teaching tool. In: Historical topics for Mathematics classroom. Washington. D.C.: National Council of Teachers of Mathematics, 1969.

KAESTLE, C.. The awful reputation of educational research. *Educational Researcher*, 22(1), p.23 – 31, 1993.

KATZ, V. J.; MICHALOWICZ, K. D. (Eds.). Historical Modules for the teaching and learning of mathematics. New York: Mathematical Association of America, 2004. (CD-ROM version preliminary edition).

KATZ, V., & BARTON, B. Stages in the history of algebra with implications for teaching. *Educational Studies in Mathematics*., 66, p. 185–201, 2007. Special issue on the history of mathematics in mathematics education.

LERMAN, S., XU, G e TSATSARONI A. Developing Theories of Mathematics Education Research The ESM Story. *Education Studies in Mathematics*, 51, 2002, p, 23-40.

_____. A sociological description of changes in the intellectual field of mathematics education research: Implications for the identities of academics. *Proceedings of the British Society for Research in Learning Mathematics*, 23(2), p.43-48, 2003.

LINDSTRØM, T.: 1995, *Kalkulus Bind I*. Oslo: Universitetsforlaget.

LOMBARDI, José Claudinei. História e Historiografia da Educação no Brasil. Conferência apresentada no III Colóquio do Museu Pedagógico, 17/11/2003, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista – BA.

MELO, Marisol Vieira e FIORENTIN, Dario. A Pesquisa acadêmica em educação matemática da UNICAMP e seus estudos sobre a formação de professores: um primeiro olhar. VIII ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Anais do VIII ENEM – Pôster GT 7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática. Recife, 15 a 18 de julho de, 2004.

MENDES, Iran Abreu. A Investigação histórica como agente da cognição matemática na sala de aula. In: FOSSA, JOHN A.; VALDÉS, JUAN E. NÁPOLES. *A História como um agente de cognição na educação matemática*. Sulina: Porto Alegre, p.79-136, 2006.

_____. Uma radiografia dos textos publicados nos anais dos SNHM. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 11, 2008, Niterói, Anais... Niterói-RJ: Museu de Astronomia e Ciências Afins/Sociedade Brasileira de História da Ciência, 2008 (CD).

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

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

MERSERVE, B.. The History of Mathematics as a pedagogical tool. Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education, Boston: Birkhäuser. USA, p.398 - 400, 1980.

MIGUEL, A. Três estudos sobre história e Educação Matemática. 1993.274p. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP, 1993.

MIGUEL, Antônio. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké*, 8, 73-105, 1997.

MIGUEL, Antônio. História, filosofia e sociologia da educação matemática na formação do professor: um programa de pesquisa, *Educação e Pesquisa*, São Paulo, (31)1, p. 137-152, 2005.

MIGUEL, A. e BRITO, A. de J. A história da matemática na formação do professor de matemática. *Cadernos CEDES*, Campinas, v. 40, p. 47-61, 1996.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. Â. História da matemática: uma prática social de investigação em construção. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, n. 36, p. 177-203, dez. 2002.

_____. História na educação matemática: propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MIORIM, M. Â. MIGUEL, A. A constituição de três campos afins de investigação: história da matemática, educação matemática e história e educação matemática. *Teoria e Prática*, Uberlândia, v. 4, n. 8, p.35-62, mar. 2001.

_____. A prática social de investigação em história da matemática: algumas considerações teórico-metodológicas. In: EBRAPEM, 6., 2002, Campinas. *Anais...* Campinas: Gráfica da Faculdade de Educação da UNICAMP, 2002.

MIORIM, Maria Ângela, BRITO, Arlete de Jesus e FARIA, Juraci Conceição de. Relações entre história e educação matemática: um olhar sobre periódicos produzidos por associações científicas brasileiras. IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA BRASÍLIA – DF, 25 a 28 de outubro de 2009.

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

MORAES, Maria Cândida. O paradigma educacional emergente. Campinas, SP: Papirus, 1997.

_____. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. *Ciência & Educação*, v.9, n. 2, 2003, p.191-211.

MOTTA, Cristina Dalva V. B.. História da matemática na educação matemática: espelho ou pintura? Santos, SP: Comunnicar, 2006.

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

NEVES, Eunice F.. Episódios da História da Matemática para o Ensino. Programa Ciência Viva, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2007.

PALTRIDGE, Brian. Thesis and dissrtation writing na examination of published advice and actual practice. *English for Specif Purpose*, 21, p.125-143, 2002.

PASSOS, Marinez Meneghello, NARDI, Roberto e ARRUDA, Sergio de Mello. O campo formação de professores em revistas brasileiras da área de educação matemática.. São Paulo: *Educação Matemática e Pesquisa*, v. 10, n. 1, pp. 51-92, 2008.

PEIRCE, C. S.. Escritos Coligidos. In: Coleção os Pensadores, São Paulo: Abril Cultural, 1983.

PRADO, E.L.B. História da Matemática: Um estudo de seus significados em Educação Matemática. Dissertação (Mestrado em Educação), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1990.

RANSOM, PETER, Editor. Boletim Informativo do Grupo Internacional de HPM, n°. 44, p – 2, novembro de 2000.

RADFORD, L.. On psychology, historical epistemology, and the teaching of mathematics: Towards a socio-cultural history of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 17(1), 26–33, 1997.

_____. Historical formation and student understanding of mathematics. In J. Fauvel, & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education. The ICMI study*, p. 143–170, 2000. Dordrecht: Kluwer Academic.

RADFORD, L. e PUIG, L.. Syntax and meaning as sensuous, visual, historical forms of algebraic thinking. *Educational Studies in Mathematics.*, 66, 145–164, 2007. Special issue on the history of mathematics in mathematics education.

RÍBNIKOV, K. História de las matemáticas. Madri -9: Editorial Mir Moscú, 1987.

ROCHA, Sônia Maria Cavalcanti. Investigação Histórica na Formação de Professores de Matemática: um estudo centrado no conceito de função. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

SAD, L. A. Comunidade científica de História da Matemática: uma trajetória de sua difusão e de eventos produtores. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, VI, 2005, Brasília, Anais... Rio Claro: L.A.S., 2005, p. i-vi.

SCHAFF, Adam. História e verdade. Lisboa, Estampa, 1977.

SCHUBRING, G. Relações entre a História e o Ensino da Matemática. In : NOBRE, S. (Ed.) Anais do Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática e Seminário Nacional de História da Matemática, p.157-163. Águas de São Pedro – São Paulo – Brasil, 1997.

_____. Historische Begriffsentwicklung und Lernprozeß aus der Sicht neuerer mathematikdidaktischer Konzeptionen (Fehler, ‘Obstacles’, Transpositionen). *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik.*, 20(4), p. 138–148, 1988.

SHAVELSON, R. & TOWNE, L. (Eds.). Scientific enquiry in education. Washington, DC: National Academy Press, 2002.

SIERPINSKA, A.. Understanding in mathematics. *Studies in Mathematics Education Series*: 2. London: Falmer, 1994.

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

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

_____. Explorando as operações aritméticas com recursos da história da matemática. Brasília: Plano Editora, 2003.

SIMONS, L.G. The place of the History and Recreations of Mathematics in teaching Algebra and e Geometry. *The Mathematics Teacher*, v. XVI, nº 2, February, p.94-101, 1923.

SIU e TZANAKIS. In: Resumo do HPM do Newsletter nº. 57, november 2004, pg.15.

SOUTO, Romélia. Mara Alves. História e ensino da Matemática: um estudo sobre as concepções do professor do ensino fundamental. São Paulo, 1997. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual de São Paulo, Campinas,.

_____. História na Educação Matemática – um estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 23, nº 35B, p. 515 a 536, abril 2010.

STREEFLAND, L. Negative numbers: Reflections of a learning researcher. *Journal of Mathematical Behavior*, 15(1), 57 – 77, 1996.

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

SWETZ, F., 'Using Problems from the History of Mathematics in Classroom Instruction'. In: F. Swetz, J. Fauvel, O. Bekken, B. Johansson, and V. Katz (eds.): *Learn From The Masters*. The Mathematical Association of America, 1995, p. 25–38.

SWETZ, F.. 'Problem Solving from the History of Mathematics'. In: V. Katz (ed.): *Using History to Teach Mathematics – An International Perspective*, No. 51 in MAA Notes. Washington: The Mathematical Association of America, 2000, p. 59–65.

TANG, K.-C., 'History of Mathematics for the Young Educated Minds: A Hong Kong Reflection'. In: F. Furinghetti, S. Karsner, and C. Tzanakis (eds.): *Proceedings HPM2004 & ESU4*. Uppsala Universitet, revised edition, 2007, p. 630–638.

TEIXEIRA, Elder Sales. *Argumentação e Abordagem Contextual no Ensino de Física*. Salvador, 2010. Tese (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Instituto de Física - Universidade federal da Bahia.

TEIXEIRA, E. S; GRECA, I. M.; JR, O. F.. *The History and Philosophy of Science in Physics Teaching: A Research Synthesis of Didactic Interventions*. *Science & Education*, 2009.

TORGERSON, C.. *Systematic reviews*. London: Continuum, 2003.

TZANAKIS, C., & ARCAVI, A. Integrating history of mathematics in the classroom: An analytic survey. In J. Fauvel, & J. van Maanen (Eds.), *History in mathematics education*, p. 201–240, 2000 Chapter. The ICMI Study. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

TZANAKIS, C., & THOMAIDIS, Y. Integrating the close historical development of mathematics and physics in mathematics education: Some methodological and epistemological remarks. *For the Learning of Mathematics*, 20(1), 44–55, 2000.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. *Filosofia da práxis*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

WILTSHIRE, B.. History of Mathematics in the classroom. *The Mathematics Teacher*, v.5 XXIII, n° 8, December, p.504-508, 1930.

ZÚÑIGA, A.R. Polemicas de método em La história de La ciência y lãs matemáticas. In Memórias Terceiro Congresso Nacional de Matemáticas. San José, Costa Rica, 1990.

Capítulo 2

A História da Matemática no Ensino e Aprendizagem Matemática: Uma Análise das Experiências Publicadas em Periódicos Nacionais e Internacionais na primeira década do século XXI

ARTIGO I

A História da Matemática no Ensino e Aprendizagem Matemática: Uma Análise das Experiências Publicadas em Periódicos Nacionais e Internacionais na primeira década do século XXI.

BARBOSA, J. L da C. A história da matemática no ensino e aprendizagem matemática: uma análise das experiências publicadas em periódicos nacionais e internacionais na primeira década do século XXI. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

Resumo: Neste estudo, realizamos uma *revisão sistemática* de estudos no campo da História na Educação Matemática, publicados em periódicos importantes no Brasil e em outros países nos últimos dez anos, ou seja, na primeira década do século XXI. Seleccionamos os artigos que fazem reflexões teóricas ou relatam experiências sobre o possível apoio da História da Matemática em situações de ensino e aprendizagem da Matemática identificando os países, objetivos, caminhos, estratégias, tempo de intervenção, número de participações, instrumentos utilizados e tipos de avaliação das pesquisas no campo considerado. Constatamos que a grande maioria dos artigos contempla reflexões teóricas sobre a participação da História da Matemática e que o número de estudos que relatam experiências de como utilizá-la ainda é pouco expressivo no período e nos periódicos considerados. Constatamos, ainda, que, nos últimos dez anos, a defesa da participação didática da História da Matemática, há muito disseminada em artigos, ainda não se concretizou em experiências ou investigações que promovam efetivamente essa articulação. Não obstante, não podemos negar as inúmeras iniciativas em inserir a História da Matemática de forma sistemática e orgânica para consolidar essa área.

Palavras-chave: História da Matemática. Educação Matemática. Revisão Sistemática.

The History of Mathematics and its Teaching-learning Practice: An Analysis of Experiences Published in National and International Periodicals in the first Decades of the 21st Century.

BARBOSA, J. L da C. The history of mathematics and its teaching-learning practice: an analysis of experiences published in national and international periodicals in the early decades of the 21st century. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

Summary: The present study shows a systematic review on the History of Mathematics Studies from important periodicals in Brazil and abroad in the past decade, or rather, in the early decade of the 21st Century. This work collected articles with theoretical reflections and experiences about the contribution of the History of Mathematics in teaching-learning practice

focusing on countries, objectives, ways, strategies, intervening time, number of participants, tools used, and types of assessment of the researches in the area. The study concluded that most of the articles contain theoretical reflections on the History of Mathematics and that there are few studies showing experiences with it in the periodicals analyzed. Besides, in the past decade, using the methodology of the History of Mathematics long advocated in articles has not been prevalent in teaching practices or investigations. However, it is worth emphasizing that there have been numerous attempts to systematically and organically insert the History of Mathematics into classroom practices.

Keywords: The History of Mathematics. Mathematics teaching. Systematic Review.

2.1. Introdução

O discurso em favor da participação da História da Matemática (HM) na Educação Matemática não é recente. Alternando momentos de maior ênfase com outros de arrefecimento, podemos detectá-lo na literatura desde, pelo menos, o início do século XX. Certamente, a relação da HM com os aspectos didático-pedagógicos tem uma longa tradição.

Segundo Souto (2010), No âmbito internacional, as relações entre História, Pedagogia e Matemática têm sido objeto de interesse de pesquisadores desde os anos finais da década de 1970 (SOUTO, 2010, p. 521). Exemplo disso são os vários estudos e eventos realizados discorrendo sobre a temática, como algumas publicações do *Institut de Recherche pour l'enseignement des Mathématiques* (IREM)¹³, na França, e do *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM)¹⁴, nos Estados Unidos. Merece destaque o 3º Congresso Internacional de Educação Matemática, realizado em 1976, momento em que foi criado o *International Study Group on the Relations between the History and Pedagogy of Mathematics* (HPM)¹⁵, filiado à Comissão Internacional de Ensino de Matemática (ICMI).

Da mesma forma, no Brasil, começam a se intensificar, de maneira institucional, os estudos sobre a História da Matemática e suas relações com a Educação Matemática, com uma razoável participação de pesquisadores brasileiros. Destacamos: o Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GEPEM), criado em 1976, o mais antigo; a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), fundada em 1988; e a Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHmat), criada em 1999. Todas essas instituições, além das publicações periódicas, promovem seminários, encontros, simpósios, etc., sobre a temática.

¹³Esclarecemos que existem vários desses institutos na França.

¹⁴ Conselho Nacional de Professores

¹⁵ Grupo de Estudo Internacional sobre as Relações entre a História e Pedagogia da Matemática

Segundo Baroni *et al* (2004), a HM, em nosso país, está intimamente relacionada à Educação Matemática, pois tanto os indivíduos como os espaços científicos ligados ao movimento de Educação Matemática tiveram uma participação fundamental no desenvolvimento científico da Matemática no Brasil. A realização dos primeiros doutoramentos na área, por brasileiros, foi de fundamental importância para impulsionar o movimento em torno do tema que, especialmente nos últimos quinze anos, vem se consolidando e apresenta progressos notáveis.

A criação desses *espaços científicos* permite-nos conferir a autonomia e a constituição da HM, em nosso e em outros países, como disciplina científica, no sentido de que testemunhamos a formação e o consistente desenvolvimento de seus sistemas conceitual (domínio, base filosófica, teorias, problemas, métodos, objetivos) e social (grupos de pesquisa, entidades profissionais e acadêmicas, periódicos especializados, eventos científicos).

Nos últimos trinta anos, portanto, as práticas, processos, instrumentos e arcabouços teórico-metodológicos da HM formalizaram-se e consolidaram-se interna e externamente, alcançando o reconhecimento da sua comunidade e de outras e passando a integrar o conjunto das ciências.

Dessa forma, esta pesquisa constitui uma revisão sistemática procurando estabelecer um panorama dos estudos sobre a participação da HM no processo ensino-aprendizagem da Matemática, publicados em periódicos nacionais e internacionais nos últimos dez anos. Contudo, em especial, nos debruçamos sobre os artigos que relatam as experiências realizadas no intuito contribuir para tal processo.

Inicialmente, fizemos um levantamento quantitativo desses artigos observando suas temáticas e a que se propunham, e como nosso propósito é verificar, na produção mais recente, a participação da HM na aprendizagem Matemática, optamos por restringir a busca aos estudos publicados na primeira década do século XXI.

Sendo assim, as referências tomadas para a coleta de informações foram os artigos publicados no período compreendido entre 2001 e 2010, perfazendo um total de 56(cinquenta e seis) trabalhos. Os periódicos em que foram publicados esses artigos constituem, atualmente um *fórum* privilegiado para divulgação de pesquisas na área.

Antes de tratarmos, explicitamente, dos procedimentos e resultados da pesquisa, é importante citarmos alguns estudos anteriores, que também investigaram a produção científica em HM na Educação Matemática em outros países e no Brasil, e cujos produtos reforçam a

escolha de realizarmos a revisão que, sem sombra de dúvida, complementar e atualizará esse campo de investigação.

Em nível internacional, encontramos, em Gulikers e Blom (2001), Lerman, Xu e Tsatsaroni (2002; 2003), Bennett et al (2005) e Jankvist (2009), cinco amplas revisões sistemáticas da literatura sobre a participação da História na Educação Matemática e Ciência: a primeira, com ênfase na história da geometria na Educação Matemática; a segunda apresenta uma análise dos artigos publicados pelo *Educational Studies in Mathematics* (ESM), de 1990 a 2002, observando a produção e o uso de teorias de ensino e aprendizagem matemática; a terceira, uma análise dos trabalhos realizados pelo PME¹⁶, SEM e o JRME no período de 1990 a 2001; a quarta, utilizando a História da Ciência no ensino de Física; e a última, mais recente, um quadro de estudos empíricos publicados em jornais, dissertações, eventos, etc.

No Brasil, verificamos, em Fiorentini (1994), Miguel e Miorim (2004), Melo e Fiorentini (2004), Sad (2005), Mendes (2006; 2008), Fossa (2001), Passos et al (2006), Passos, Nardi e Arruda (2008), Guimarães e Cavalcanti (2008), Miorim, Brito e Faria (2009), Teixeira, Greca e Junior (2009), Souto (2010), também várias revisões sistemáticas, nas quais foram feitas análises da participação dos diferentes pontos de vistas de autores que advogam a inclusão da História na Educação Matemática.

Na verdade, esses autores identificam diferenças entre as características das histórias abordadas, os argumentos utilizados para justificar a participação dessas no ensino-aprendizagem e a forma como, efetivamente, a história acaba participando (SOUTO, 2010: 517). A autora lembra que os autores brasileiros fazem, também, um levantamento da investigação acadêmica internacional atual em Educação Matemática e HM, no qual identificam a origem de um campo específico, a “História da Matemática na Educação Matemática”.

Segundo Miguel (2003), existem seis campos de pesquisa no interior da prática social de investigação em História da Matemática a destacar: História da Matemática, História da Educação Matemática, História na Educação Matemática, Estudos Historiográficos, Teoria da História na ou da Educação Matemática, Campos afins. Para o autor, esses campos têm em comum o interesse pelas múltiplas relações que podem ser estabelecidas entre a História, a Matemática e a Educação.

¹⁶ Grupo Internacional para a Psicologia da Educação Matemática

Para efeito da revisão a que nos propusemos realizar, consideramos apenas o terceiro campo, dentre os seis identificados acima, mesmo cientes de que os limites entre eles não podem ser rígidos e que, em alguns trabalhos, eles se entrelaçam de tal maneira que se torna difícil o enquadramento em uma única categoria. Adotamos essa classificação para os artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, e direcionamos nossa análise àqueles que se inserem no campo da História na Educação Matemática, especificamente àqueles que relataram experiências.

Podemos perceber, então, a crescente consolidação de uma prática social de investigação sobre as questões que envolvem a HM no processo ensino-aprendizagem da Matemática, com base em levantamentos sobre sua participação da HM na área da Educação Matemática, em períodos determinados, tomando como referência, embora com distintas visões, dissertações, teses, Anais, e periódicos nacionais e internacionais. Nesses estudos, os resultados dão indicativos importantes sobre a produção em HM, o que subsidiou e, de certa forma, estimulou a pesquisa exposta.

Justifica-se, assim, a nossa contribuição no sentido de evidenciar alguns indícios em tais pesquisas ainda não discutidos e, também, no sentido de atualizar informações, visto que nos debruçamos em um período e em alguns periódicos não alcançados por outras pesquisas.

Na realidade, esses estudos trouxeram importantes elementos para nossa reflexão a respeito de como se encontra atualmente o quadro de produção científica sobre as relações da História com a Educação Matemática. Esperamos que o panorama aqui traçado possa levar contribuições a outros pesquisadores interessados no tema.

Assim, o objetivo do nosso artigo é realizar uma revisão sistemática das pesquisas publicadas em periódicos de renome internacional e nacional que discutam e relatem experiências sobre a participação da HM no ensino-aprendizagem da matemática. Procuramos coletar de maneira sistemática, orgânica e crítica informações fulcrais, a partir da literatura sobre a participação da HM nessa área de investigação.

Em suma, a questão que permeou todo o processo de seleção, exclusão e análise sistemática dos artigos nesta revisão foi a seguinte: Qual o quadro sobre a participação da História da Matemática, **na primeira década do século XXI**, revelado a partir das publicações em periódicos nacionais e internacionais?

Essa pergunta central propicia algumas subquestões não menos relevantes, quais sejam: 1. Quais países originaram os artigos? 2. Quais os conteúdos trabalhados nas experiências realizadas? 3. Quais os objetivos dos estudos? 4. Como a HM é abordada no ensino de matemática? 5. Qual o tempo de aplicação das experiências realizadas? 6. Quais os

níveis de ensino em que foram realizadas as experiências? 7. Quais as estratégias de ensino desenvolvidas nas experiências? 8. Nas experiências realizadas, existia conhecimento prévio sobre o conteúdo a ser trabalhado? 9. Quais os tipos de abordagens adotadas nas experiências relatadas?

Para responder a essas e outras questões e constituir um *corpus* que nos permitisse revelar o atual quadro de publicações, realizamos uma pesquisa qualitativa, abaixo exposta, mediada pela Revisão Sistemática.

2.2. Aspectos Teórico-metodológicos

Optamos por uma tradicional revisão sistemática da literatura, uma vez que, em contraste às formas narrativas, isto possibilita o recolhimento de informações relevantes sobre uma massa bibliográfica especializada em uma área específica de pesquisa, de forma sistemática e crítica, o que pode ser extremamente benéfico para os pesquisadores.

Um bom exemplo da utilização dessa metodologia, como já mencionamos, mas voltada mais especificamente para a Educação Matemática, é encontrada em Guliker e Blom (2001), Lerman, Xu e Tsataroni (2002, 2003), Jankvist (2009), que realizaram em seus estudos revisões sistemáticas evidenciando tendências, aspectos teóricos e experiências realizadas do *por que* e do *como* a HM pode participar do processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Nesse sentido, o uso da revisão sistemática, no nosso caso, permitiu o delineamento de um panorama confiável da referida área, ou seja, possibilitou uma visão geral dos estudos que relatam experiências didáticas com base na participação da HM no processo de ensino e aprendizagem matemática.

Mas, como procedemos? Inicialmente, foram considerados os artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais no período compreendido entre 2001 e 2010, selecionando aqueles que pertencem ao campo da História na Educação Matemática.

Os estudos incluídos nessa revisão sistemática foram selecionados por uma consulta as seguintes bases de dados: *Educational Studies in Mathematics* (ESM), *International Journal of Science and Mathematical Education* (IJSME), *Mediterranean Journal for Research in Mathematics Education* (MJRME), *IJHME*, *Revista Latino americana de Investigación en Matemática* (RELIME), *ZDM*, *Acta Scientiae*, *Revista Eletrônica de Educação Matemática*

(REVEMAT), *Revista História & Educação Matemática*, *RPM - Revista do professor de Matemática*, *Revista Symposium*, *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, *Zetetiké*, *GEPEM*, *SBEM - Educação Matemática em Revista*.

É importante ressaltar que a seleção desses periódicos obedeceu aos critérios exigidos pela CAPES¹⁷, ou seja, periódicos com *Qualis A e B*. Também foram critérios para efeito da seleção e revisão os títulos, palavras-chave, resumos e referências bibliográficas, resultando em 56(cinquenta e seis) artigos diretamente relacionados à participação da HM no ensino e aprendizagem da Matemática.

Durante o processo, os artigos foram lidos na íntegra, sempre que os resumos apresentavam falta de clareza. Além disso, houve uma leitura criteriosa, visando identificar indícios relevantes para os objetivos da nossa pesquisa. Esses elementos foram destacados, constituindo-se em possíveis respostas para as questões que colocamos.

Nessa triagem, procedemos a uma análise qualitativa no intuito de averiguar se os artigos eram de cunho teórico; se apresentavam alguma proposta ou apenas exemplificavam; e se eram relatos de experiências. Feito isto, nos debruçamos mais detalhadamente nos artigos que relatavam experiências.

Após a triagem, os artigos foram submetidos aos critérios de exclusão abaixo. Três critérios foram considerados:

1. Os artigos de natureza teórica sem uma abordagem didática (29 artigos foram excluídos usando este critério);
2. Artigos que apresentavam proposta efetiva de abordagem didática (10 artigos foram excluídos usando este critério);
3. Artigos que apresentavam apenas exemplos de abordagem didática (4 artigos foram excluídos usando este critério).

Assim, uma vez que os critérios de exclusão foram aplicados, treze estudos, com um perfil adequado à revisão em profundidade, permaneceram, ou seja, os estudos que relatam experiências sobre a participação da HM em um processo de ensino e aprendizagem matemática.

O número limitado de artigos, como consequência dos critérios de exclusão, oferece uma visão preliminar da situação atual da área de investigação. Aproximadamente um

¹⁷ Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

percentual de 77% dos artigos apresentados aos critérios de exclusão não foram relacionados e não estavam envolvidos com uma intervenção da História da Matemática efetiva no processo de ensino e aprendizagem matemática. Isto demonstra a relativa carência de trabalhos publicados em tal perspectiva. Contudo, o âmbito da pesquisa realizada, em conjunto com os critérios utilizados durante todo o processo, nos permite considerá-la um bom indicador do estado da arte dessa área de investigação.

Quando das nossas análises e comentários dos treze estudos selecionados, buscamos apoio nas categorias propostas por Jankvist (2007). De acordo com o autor, os vários argumentos utilizados por diversos autores do *por que* colocar a HM como recurso didático-pedagógico no ensino e aprendizagem matemática, podem ser resumidos em dois tipos: a História como *ferramenta* e a História como uma *meta*. Por outro lado, quando se trata de como inseri-la, o autor nos recomenda três tipos de abordagem: *Iluminação*, *Modular* e *Baseada na História*.

Dessa forma, a fim de procedermos a uma revisão sistemática de maior alcance, uma descrição detalhada dos artigos foi inicialmente realizada, seguida de discussões com o objetivo de extrair informação sobre a participação da HM no ensino e aprendizagem matemática. É o que passamos a relatar

2.3. Resultados e Comentários

Os resultados e comentários feitos a seguir, esclarecemos, procuram expor didaticamente os dados coletados. Primeiro, apresentamos uma visão geral de publicações que incorporam a História da Matemática no ensino e aprendizagem matemática através de ilustrações, isto é, gráficos, figuras e tabelas, como formas otimizadas, explicativas e fundamentais de espaços.

Ademais, procuramos descrever e discutir, de forma geral e detalhada, alguns aspectos postos nos artigos selecionados, seja em nível de Brasil como de outros países. Em seguida, desenvolvemos as análises do *porquê* e do *como* abordar a História da Matemática. Vamos a eles.

2.3.1. Visão Geral de Publicações que incorporam a HM em Ensino e aprendizagem Matemática

Após a seleção de cinquenta e seis artigos, foi possível traçar um panorama geral da evolução da produção na área de pesquisa que investiga a participação da HM no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, no período de 2001 a 2010. A **Figura 1** apresenta um resumo dos resultados quantitativos dos artigos selecionados, o número de artigos por ano e o número de artigos por periódico por ano.

Ano Periódico	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Artigos no período
ESM			1		3	2	8	2			16
IJSME						1			1		2
MJRME				10							10
IJHME											
RELIME	1							1	1		3
ZDM									1	2	3
ACTA S		1		1	1		1				4
REVEMAT							1				1
RHEM	1										1
RPM								2			2
RS			1								1
BOLEMA		1							1		2
ZETETKE					1	1	1	1			4
B. GEPEM							1		1		2
EMR	1		1			1	2				5
Artigos por ano	3	2	3	11	5	5	14	6	5	2	56

Figura1 Resumo do estudo obtido pela seleção do periódico e ano

Já o **Gráfico 1** abaixo, construído a partir da observação do quantitativo de artigos no período considerado ilustra a evolução de publicações destacando os picos e a oscilação da produção em termos de publicação por ano. Observamos uma curva assimétrica à direita, que representa um aumento e um decréscimo menos acentuado. Explicando: Apesar de

identificarmos, a partir de 2004, picos acentuados, há uma ligeira queda comparando-se ao período anterior, com certa diferença no início da década e no seu final.



Gráfico 1. Número de publicações selecionadas na pesquisa por ano (total = 56 artigos)

Uma característica que pode ser imediatamente observada no **Gráfico 1**, sinalizadora da distribuição das publicações por ano, é a oscilação no número de artigos publicados ao longo dos últimos dez anos. Essa oscilação, que foi ampla e densamente documentada (JANKVIST, 2008, p.12-14 e p. 39-40), pode ser explicada pela crescente preocupação dos pesquisadores sobre o assunto em questão.

Entretanto, o mesmo **Gráfico 1** pode ser considerado como representação de indícios desse não crescimento para a próxima década. A presença de um pico no número de publicações em 2004 e 2007, como percebemos, são dois casos isolados.

Com relação ao **Gráfico 2** a seguir, complementando e ilustrando a Figura 1 além de revelar o quantitativo de artigos por ano traz os nomes dos periódicos no período considerado no nosso estudo.

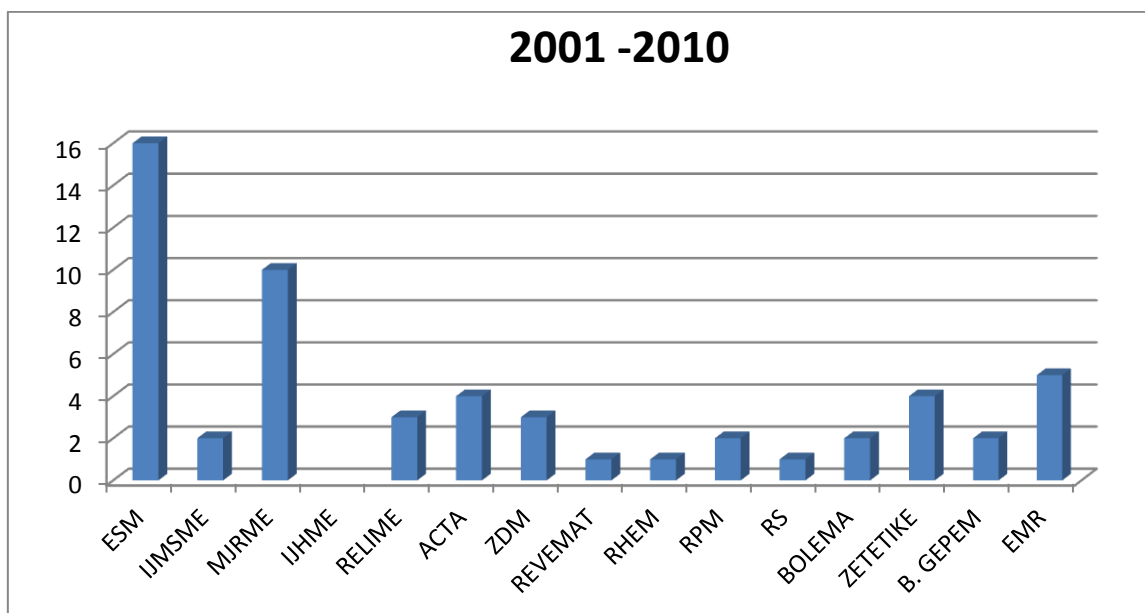


Gráfico 2. Distribuição de publicações por periódicos por ano

Por outro lado, o **Gráfico 2** e a **Figura 1** destacam dados não revelados no **Gráfico 1**. Vejamos: dos artigos selecionados, aproximadamente 45% incluídos na revisão detalhada vieram do periódico **ESM**, o qual, a nosso ver, tem se constituindo o espaço científico predominante para publicações da temática em questão; a inexistência de nenhum artigo sobre a questão no periódico **IJHME**, o que não condiz com a sua denominação; e, mais localizado, uma edição especial dedicada ao assunto e publicada no periódico **MJME**, em 2004. Como consequência desses dois picos, observamos um substancial aumento de publicações durante esse período.

Quando nos referimos ao Brasil, ponderando sobre as mesmas questões acima, o **Gráfico 2** e a **Figura 1** revelam um destaque para os periódicos *Educação Matemática* e *Revista da SBEM* e *Zetekiké*, como espaços científicos principais de publicações no período que estamos considerando.

Um dado revelador, fulcral, surge quando comparamos, nos periódicos brasileiros e nos internacionais, o número de artigos publicados relatando experiências com participação da História da Matemática. Apesar da maioria dos periódicos selecionados serem brasileiros, observamos uma diferença significativa, quando registramos apenas uma publicação em nível nacional, enquanto as outras são publicações de outros países, o que, de certa forma, sinaliza um envolvimento maior por parte dos educadores matemáticos não brasileiros.

Todos esses dados endossam os argumentos apresentados por Jankvist (2008) sobre a tendência para o restabelecimento de uma conexão entre HM e ensino e aprendizagem da

matemática em meados da década de 2011, argumentos esses que, de certa forma, fornecem uma explicação simples para esses tipos de ocorrência.

Não poderíamos, também, deixar de registrar quando da consulta as bases de dados. Do total de 56 artigos selecionados, trinta e quatro foram escritos em inglês; quatro, em espanhol; e dezoito, em português (Brasil). Alertamos que esses números não se constituem uma realidade, mas sim uma tendência. Até porque alguns desses artigos, apesar de escritos em inglês, são oriundos de países em que a língua materna não é a inglesa.

Em suma, poderíamos levantar inúmeras discussões gerais a partir dos **Gráficos 1 e 2** e da **Figura1**, mas entendemos que as considerações feitas já são indiciárias do ocorrido na primeira década do século XXI. Porém, a seguir, apresentamos uma descrição, assim como uma discussão mais apurada, mais detalhada dos treze artigos que apresentam experiências realizadas preocupadas em inserir a História da Matemática no processo ensino e aprendizagem da matemática durante a primeira década do século XXI.

2.3.2 Descrição e Discussão Geral de Artigos selecionados que relatam experiências inserindo a HM como ferramenta pedagógica

Levando em consideração os critérios de seleção, uma descrição dos treze artigos selecionados para análise foi realizada de acordo com os seguintes aspectos: países em que as experiências foram realizadas; os objetivos gerais; o(s) conteúdo(s) desenvolvido(s); como se deu a participação da HM nas experiências relatadas; os níveis de ensino explorados; o tempo de intervenção didática; as estratégias de ensino empregada na intervenção didática; se o conhecimento prévio dos alunos foi levado em consideração, quer em relação ao assunto da matemática dentro da intervenção, quer em relação à HM; as metodologias utilizadas; propostas nas experiências; os instrumentos usados; o número de participantes e, se a experiência foi avaliada ou não.

A descrição detalhada dessas questões acima é resumida nas **Tabelas 1 e 2**. Os treze artigos selecionados são expressos nas tabelas a seguir pela numeração romana, ou seja **I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII e XIII** (referenciados em Anexo).

Tabela 1. Descrição geral do estudo observando país, conteúdo, objetivos, participação da HM, nível de ensino, tempo de aplicação, estratégia de ensino e conhecimento prévio no período de 2001 a 2010.

Estudo	País	Conteúdo	Objetivos	Como a HM participa na EM	Nível de ensino	Tempo de aplicação	Estratégia de ensino	Conhecimento prévio	
								Conteúdo	HM
I	Japão	Equações Lineares e quadráticas	Descrever e analisar uma abordagem para o desenvolvimento das capacidades produtivas do ouvir dos professores	Através da leitura e compreensão de um texto histórico	Superior (mestrado)	7h:10min	Workshop com duas sessões, consistindo de leitura e discussão do texto, guiado por questões e mediada pelo professor	Sim	N e *
II	Itália	Números complexos	Analisar a efetividade da introdução dos números complexos, baseando-se num exemplo histórico ao fazer uma prova aplicada a estudantes da preparatória.	Através da leitura e de texto histórico	Médio	30min	Episódios históricos guiado por questões propostas.	Não	Ne
III	Chipre	Sistema de numeração. Problemas famosos da antiguidade. Geometria Euclidiana e não Euclidiana Álgebra. Cálculo Lógica matemática	Analisar a eficácia de um programa preparatório para professores de matemática com base na história de matemática, visando reforçar as crenças e a eficácia epistemológica e suas atitudes em relação à matemática.	Através de palestras, resoluções de problemas e discussões de como algumas ideias matemáticas foram colocadas nos manuais escolares e currículo.	Superior	2 anos	sequência de dois cursos sobre o conteúdo ensinado, usando sessões como palestra, discussão em grupo e e resolução de problemas.	Sim	Ne
IV	Itália	Álgebra	Considerar o problema de concepção de estratégias para programas de formação de professores que podem promover um estilo consciente de ensino.	Através de leituras de textos originais	Superior	2 anos	Realizado em três fases usando o Laboratório de Educação Matemática, discussões em grupos, mediados por um instrutor	Sim	Ne

* Ne: Não especificado.

Tabela 1. Continuação

Estudo	País	Conteúdo	Objetivos	Como a HM participa no EM	Nível de ensino	Tempo de aplicação	Estratégia de ensino	Conhecimento prévio	
								Conteúdo	HM
V	Dinamarca	História da correção de erros. Matemática discreta. Código binário de Hamming. Criptografia de chave-pública	Descrever um estudo empírico sobre o uso da história como uma meta.	Através de leituras de textos originais, e utilizando um caso específico da história aplicada	Médio	Cinco sessões de 90 minutos	Através de módulos e discussão de textos em grupos	Sim	Ne
VI	Dinamarca	Equação diferencial Função	Fornecer evidência empírica, analisando relatórios de projetos escritos pelos alunos, reivindicando que a História e Filosofia da matemática beneficiam a aprendizagem dos estudantes.	Ação interdisciplinar Através de episódios históricos	Superior	1 semestre	Uso de relatórios de projetos escritos por diferentes grupos de alunos.	Sim	Ne
VII	Cingapura	Gráfico, Estatística Trigonometria	Examinar os efeitos de um Programa de Enriquecimento da Matemática Chinesa Antiga (ACMEP) sobre o desempenho escolar dos alunos do segundo ano de uma escola secundária em Singapura. Determinar se há diferença significativa entre os alunos que participam do ACMEP e os que não participam.	Através de textos originais	Médio	1 ano acadêmico (7 meses)	aulas experimentais divididas em quatro classes supervisionadas por professores diferentes. Grupo de controle dividido em seis classes supervisionadas por professores diferentes.	Sim	Ne

Tabela 1. Continuação

Estudo	País	Conteúdo	Objetivos	Como a HM participa no EM	Nível de ensino	Tempo de aplicação	Estratégia de ensino	Conhecimento Prévio	
VIII	Taiwan	Cálculo	Propor a criação de um ambiente experimental para observar o efeito de um curso de Cálculo baseado na história sobre o desenvolvimento das crenças epistemológicas dos alunos sobre a matemática.	Através de biografia e abordagens de alguns matemáticos	Superior	1 ano	Discussões em grupo	Sim	Ne
IX	Espanha	Integral imprópria	Apresentar os fundamentos da construção de uma sequência didática para o conceito de integral imprópria	Através de exemplos históricos extraídos de textos antigos.	Superior	Oito sessões de aula	Através de uma sequência didática com três atividades usando debates e discussões, exemplos e contra exemplos.	Sim	Ne
X	Canadá	Álgebra Equação Racional e Fracionária	abordar a questão da forma como os alunos fazem sentido do simbolismo algébrico	Introduzindo o Princípio da Integração (ligação entre ontogênese e filogênese) Textos históricos	Fundamental	Ne	Atividade em grupo mediada pelo professor.	Sim	Ne

Tabela 1. Continuação

Estudo	País	Conteúdo	Objetivos	Como a HM participa no EM	Nível de ensino	Tempo de aplicação	Estratégia de ensino	Conhecimento prévio	
								Conteúdo	HM
XI	Brasil	Conceito de Função Equação do 2º. Grau; Teorema de Pitágoras; Sequência de Fibonacci; Funções; História dos Números; Geometria das sombras; Geometria Analítica; Problemas Pitagóricos; Números figurados; Funções Polinomiais e Geometria Espacial	Apresentar elaborações que professores fazem quando têm oportunidade de frequentar espaços universitários que promovam a vivência e a elaboração de atividades de ensino na perspectiva lógico-histórica.	Textos históricos sobre o conteúdo. Estudos de textos teóricos que indicam potencialidades pedagógicas da HM como Metodologia de Ensino. Vivência de atividades de ensino na perspectiva lógico-histórica.	Superior	1 semestre	Atividades realizadas em cinco grupos. Desenvolvimento dos trabalhos elaborados em ambiente de aprendizagem Moodle. Estudo de textos históricos sobre o conteúdo e materiais didáticos.	Sim	Ne
XII	Dinamarca	O início da história. Códigos de correção de erros Criptografia de chave pública, RSA e Teoria dos Números	Focar no papel que a investigação empírica pode ter na discussão sobre como usar a história em Educação Matemática.	Através de módulos utilizando textos históricos	Superior	Aproximadamente 2 anos	Através de grupos de discussões	Não	Ne
XIII	Grécia	Série de números (ordenação dos reais) Álgebra das desigualdade (função linear e quadrática)	Examinar criticamente as polêmicas entre a evolução histórica dos conceitos matemáticos e seu processo de ensino e aprendizagem Trata a relação de ordem sobre a sequência de número e da álgebra das desigualdades, tentando elucidar o desenvolvimento e funcionamento desse conhecimento no mundo acadêmico da atividade matemática e do mundo do ensino e aprendizagem da matemática no ensino da educação secundária.	Através de um tópico histórico analisando a evolução deste e observando o paralelismo histórico.	Médio	3 horas semanais durante 1 ano	Atividades em grupos: Leitura de livros didáticos para responder a questões matemáticas postas para realização de atividades	Sim	Ne

Tabela 2 . Descrição dos estudos por autor, ano, metodologia, instrumentos, nº de participantes e avaliação

Estudo	Autor	Ano	Metodologia	Instrumentos	Nº de participantes	Avaliação
I	Abraham Arcavi e Masami Isoda	2007	Qualitativa	Questionários. Dicionário Textos históricos	17	Sim
II	Giorgio Tomato Bagni	2001	Quali-quantitativa	Fichas Prova Entrevista	52 do 3º 21 do 4º Total de 73	Sim
III	Charalambos Y. Charalambous, Areti Panaoura e George Philippou	2009	Quali-quantitativa	Questionário Entrevista	52 42 Total de 94	Sim
IV	Fulvia Furinghetti	2007	Qualitativa	Entrevista Laboratório de EM. Internet	15	Sim
V	Uffe Thomas Jankvist	2010	Qualitativa	Questionários Vídeos Livro texto	23	Sim
VI	Tinne Hoff Kjeldsen e Morten Blomhøj	2009	Qualitativa	Relatórios Textos e 'Livros didáticos	80 – 100	Sim
VII	Ng Wee Leng	2006	Quali-quantitativa	Testes	414	Sim
VIII	Po-Hung Liu	2009	Qualitativa	Biografias Questionário aberto Relatórios	11	Sim. Com controle
IX	Alejandro S. González-Martín	2009	Qualitativa	Entrevista Questionário Registro gráfico	25	Sim
X	Luis Radford e Luis Puig	2007	Qualitativa	Textos históricos	2	Sim
XI	Maria do Carmo de Sousa	2009	Qualitativa	Textos históricos Livros didáticos e paradidáticos Internet Folha com questões Torre Hanoi	14	Sim
XII	Uffe Thomas Jankvist	2009	Qualitativa	Textos históricos Vídeos Entrevistas Questionário	Ne	Sim
XIII	Yannis Thomaidis e Constantinos Tzanakis	2007	Quali-quantitativa	Questionário Livro didático	58	Sim

É interessante registrar que os treze artigos selecionados para a revisão em profundidade vêm de uma variedade de países em quase todos os continentes: oito publicações são provenientes da Europa, um, da América do Sul; um, da América do Norte; um, da África; e três, do Oriente Médio.

Vamos nos deter agora em cada um dos artigos selecionados para realizarmos nossos comentários mais detalhadamente. O **artigo I** descreve e analisa uma abordagem para desenvolver a capacidade produtiva de escuta dos professores. Vale ressaltar que a pedagogia do ouvir é, sem sombra de dúvida, pouquíssima exercitada. Para atingir os objetivos propostos, apresenta uma sequência didática, realizada com uma turma do ensino superior, além de comentários explicando cada uma das atividades didáticas com questões sobre equações lineares e quadráticas. As atividades, bem elaboradas, foram subdivididas em estágios e realizadas através de um workshop, no qual textos históricos foram lidos e discutidos, permitindo que os alunos ampliassem suas experiências.

O **artigo II** envolve um estudo qualitativo com um grupo de alunos do ensino médio com o objetivo de analisar a efetividade em introduzir números complexos a partir de um exemplo histórico. A iniciativa dessa experiência foi feita através de uma prova (duas fichas) seguida de questões propostas. Após a leitura de textos históricos, foram realizadas atividades nas quais os alunos discutiram o assunto, tendo em vista uma melhor compreensão dos aspectos essenciais da matemática, bem como aprender a desenvolver argumentos e apreciar as atitudes quanto à direção da matemática.

O autor pressupõe que a HM, apesar de não ser sempre suficiente para garantir uma plena aprendizagem recorre a Furinghetti e Somaglia (1998) quando registra o fator motivacional como ferramenta relevante no processo de intervenção didática. O lado negativo do artigo, a nosso ver, é o tempo dado aos alunos para responder às questões postas nas duas fichas e o fato de não constar algumas das respostas. Ademais, também não estão inseridas as figuras e os diagramas referentes ao histórico de Bombelli, de que trata da questão.

O **artigo III** (realizado no Chipre) apresenta a eficácia de um programa preparatório de professores de matemática com base na História de Matemática visando reforçar as crenças e as eficácias epistemológicas e suas atitudes em relação à matemática. A História da Matemática é introduzida através de palestras, resoluções de problemas e discussões de como algumas ideias matemáticas foram colocadas nos manuais escolares e currículo. Para tanto, foi desenvolvida uma sequência de dois cursos sobre o conteúdo ensinado: Sistema de numeração, prova sistemática, problemas famosos da antiguidade, Geometria Euclidiana e não Euclidiana, renomados matemáticos, álgebra, cálculo e lógica matemática.

O foco principal do artigo **IV** é considerar o problema de concepção de estratégias para programas de formação de professores que podem promover um estilo consciente de ensino. Nesse caso, a história da matemática ocorre através da utilização de materiais históricos, como biografias", artigos originais. Nesse artigo, há o relato de uma experiência realizada em uma escola superior, durante dois anos, constituída de três fases usando o Laboratório de Educação Matemática, espaço em que foram criados grupos de discussões mediados por um instrutor para trabalhar álgebra, em especial, equações de segundo grau. Esse artigo pode contribuir para uma melhor percepção da matemática, bem como uma melhor valorização da matemática pelos futuros professores.

O artigo **V** descreve um estudo empírico sobre o uso da HM como meta, mas especificamente, segundo Jankvist (2007), utilizando o campo da meta-assunto. Ao lidar com a História da correção de erros em três grupos, o estudo objetiva alcançar uma compreensão sobre o código binário de Hamming e Criptografia de Chave-pública. Para tanto, faz uso das leituras de textos originais proporcionando uma melhor apreciação da matemática aplicada pelos alunos, ao mesmo tempo em que introduz a categoria de História da Matemática como Meta, *enquanto meta-assunto*.

A estratégia de ensino envolve uma estrutura modular com leitura e discussão de textos originais de HM, utilizando-se textos históricos, juntamente com experimentos e exercícios relativos aos casos. Durante as cinco sessões de 90 minutos em que a investigação foi realizada pelos grupos foram observadas a História da correção de erros, matemática discreta, o Código binário Hamming e a Criptografia de chave-pública.

O artigo **VI** tem como objetivo fornecer evidências empíricas, analisando três relatórios de projetos, escritos pelos alunos, e reivindicatórios de que a História e a Filosofia da matemática beneficiam a aprendizagem dos estudantes. Esses projetos preocupados com as meta questões realizam-se através de uma ação interdisciplinar utilizando episódios históricos, textos e livros didáticos. Segundo (KJELDSEN e BLOMHØJ, 2009, p.100) essa ação pode ser configurada como fenômeno cultural e social interagindo com o conhecimento matemático.

O artigo **VII** examinou os efeitos de um Programa de Enriquecimento da Matemática Chinesa Antiga (ACMEP) sobre o desempenho escolar dos alunos do segundo ano de uma escola secundária em Singapura. Além disso, determinou se há diferença significativa entre os alunos que participam do ACMEP e os que não participam. Para isso, recorreu a leituras e discussões de textos originais. Os grupos experimentais e de controle foram divididos em

quatro classes supervisionadas por professores distintos. Foram elaborados gráficos e tabelas estatísticas e trabalhada a trigonometria em termos de conteúdos.

O artigo **VIII** teve como objetivo propor a criação de um ambiente experimental para observar o efeito de um curso de cálculo baseado na história sobre o desenvolvimento das crenças epistemológicas dos alunos sobre a matemática. Como a estratégia de ensino base envolve somente estudantes universitários, a análise atual contém apenas os resultados pertinentes a elas. O estudo utilizou uma estratégia de HM incorporando o assunto através da leitura e discussões em grupo sobre uma variedade de biografias de alguns matemáticos.

O artigo **IX** apresentou os fundamentos da construção de uma sequência didática para o conceito de integral própria, utilizando exemplos históricos extraídos de textos antigos. Na sequência didática, foi utilizada uma estratégia de ensino recorrendo a discussões, exemplos e contraexemplos.

O artigo **X** aborda a questão da forma como os alunos fazem sentido do simbolismo algébrico. Para isso, traz o Princípio da **Integração** (ligação entre ontogênese e filogênese) e textos históricos como recurso para atingir seu objetivo. As atividades realizadas em grupo foram mediadas pelo professor. Embora a ideia de paralelismo entre os dois processos, *ontogenético* e *filogenético*, já ter sido bastante criticada na literatura Matheus (1994), Schubring (1994), Moreira e Greca (2003), Radford, Furinghetti e Katz, (2007), continua presente nos argumentos de pesquisadores que exploram o uso didático da HM.

O artigo **XI** apresenta elaborações feitas pelos professores quando têm oportunidade de frequentar espaços universitários que promovam a vivência e a elaboração de atividades de ensino na perspectiva lógico-histórica. Os textos históricos sobre o conteúdo função, o uso de materiais didáticos, textos teóricos que sinalizavam potencialidades pedagógicas da HM e a vivência de atividades de ensino na perspectiva lógico-histórica constituíram a estratégia de ensino utilizada.

O artigo **XII** procura focalizar o papel que a investigação empírica pode ter na discussão sobre como usar a História em Educação Matemática. Através de módulos utilizando textos históricos, possibilitou que os participantes refletissem sobre o significado dos objetos matemáticos através de experiências em momentos históricos de sua construção. Foram trabalhados conteúdos e aspectos teóricos – números binários e aritmética, conceito de distancia, teoremas, etc. - da matemática a partir da história dos códigos de correção de erros, em particular dos códigos binários de Hamming.

O artigo **XIII**, além de examinar criticamente a polêmica entre a evolução histórica dos conceitos matemáticos e seu processo de ensino e aprendizagem, trata a relação de ordem

sobre a sequência de número e da álgebra das desigualdades, tentando elucidar o desenvolvimento e funcionamento desse conhecimento no mundo acadêmico da atividade matemática e do mundo do ensino e aprendizagem da matemática no ensino da educação secundária.

Do resultado do processo de descrição, a evidência, os indícios das experiências realizadas revelam uma variedade de **objetivos** em relação à participação da HM no processo ensino e aprendizagem matemática.

- Em sete artigos, a HM é utilizada para adquirir conhecimentos conceituais (a maioria dos estudos apoia a ideia de semelhança entre as concepções alternativas dos alunos e conceitos matemáticos historicamente conceituados).
- Em cinco artigos, a HM é usada para atingir uma melhor compreensão dos aspectos da HM (De acordo com os autores, uma melhor compreensão da ciência, de seus processos e dos próprios cientistas contribuiu para suprimir opiniões mais ingênuas sobre ciência e para uma melhor compreensão do papel da ciência na sociedade contemporânea);
- Em quatro artigos, a HM é usada para melhorar a atitude dos alunos em relação à matemática (conhecer a HM e dos matemáticos pode ajudar a motivar os alunos para que eles tornem-se interessados no estudo da matemática).
- Em dois artigos, a HM é usada para promover as competências na estruturação de argumentos (envolvendo alunos em atividades que recriam debates históricos sobre a matemática, o que lhes permite um melhor desenvolvimento dos seus argumentos).
- Em um artigo, a HM é utilizada para desenvolver a meta cognição (envolvendo os alunos nos debates históricos aumenta a sua capacidade para aprender sobre seus próprios processos de pensamento).

No geral, os objetivos dos estudos indicam preocupação com a formação do professor. Há uma diversidade, em virtude dos níveis em que a HM pode participar de modo efetivo, para atingir esses objetivos almejados. As ideias pedagógicas da escuta, das crenças sobre essa participação, assim como os recursos históricos *externalistas* e *internalistas* dos conteúdos, constituem momentos relevantes e difíceis, mas prazerosos para o aluno compreender e construir os conceitos matemáticos.

Com relação às estratégias observadas nas experiências relatadas, o trabalho em grupo, o desenvolvimento de leituras sejam de textos ou em livros didáticos e paradidáticos, e a

participação do professor no processo constituem uma dinâmica sistemática em todos os artigos, o que, em nossa opinião, constitui-se em um ponto positivo.

Há também uma variedade de conteúdos abordados nas experiências relatadas aplicando a HM, sendo a área de álgebra predominante em relação às outras áreas. Essa predominância, acreditamos que se deve às dificuldades diante do simbolismo da linguagem algébrica.

Em termos de uma melhor compreensão de conceitos e atitudes dos sujeitos em relação à matemática, para efeito da utilização de textos e/ou estratégias de ensino com base na História da Matemática, não podemos deixar de considerar a diversidade.

Mas, outras informações da **Tabela 1** desnudam as informações. Os **artigos** mostram, além de programas de formação de educadores, uma variedade de níveis de ensino (primário, secundário e superior), a partir dos quais examinam os sujeitos da pesquisa. No entanto, a maioria das experiências é concentrada nas fases superior e média demonstrando a necessidade de mais estudo explorando esse assunto a nível fundamental, nomeadamente, estudos envolvendo estudantes imaturos com pouca capacidade de compreender as questões histórico-epistemológicas.

Ademais, nos treze artigos, os autores não demonstram preocupação em deixar explícitas as metodologias utilizadas. Porém, observamos que nove deles, nas entrelinhas, se caracterizam como metodologia qualitativa, enquanto quatro, com perfil quali quantitativo. A recorrência aos métodos qualitativos é, sem sombra de dúvida, predominante.

Os instrumentos metodológicos utilizados revelam uma variedade significativa (questionários, entrevistas, textos históricos, biografias, dicionário, laboratório, vídeo, livro texto, gráfico, relatório, fichas, prova e internet). Essas iniciativas demonstram o esforço e se constituem naquilo que Peirce (1983) afirma na sua teoria da abdução, as possibilidades existentes entre a *primeiridade* e a *segundidade*.

Quanto ao número de participantes, percebemos uma discrepância significativa de participantes em todas as experiências realizadas, ou seja, uma variação de $2 \leq x \leq 414$ de participantes.

Um último comentário é sobre a existência de avaliação ou não nas experiências realizadas. Os dados registrados na **Tabela 2** apresentam que todas as experiências foram avaliadas. Porém, somente o artigo **VII** registra como tendo realizado uma com controle, a inserção de processos meta-analíticos.

Entendemos que um processo de avaliação deva partir de um determinado ponto e, após a inserção de propostas e atividades bem fundamentadas, rever se houve avanço real em

relação à situação anterior. Nesse sentido, o *pré*, o *durante* e o *pós* caracterizam-se mais explicitamente como momentos da avaliação recorrendo aos recursos quantitativos (LENG, 2006). Contudo, é importante lembrar que os “não” registrados não representam a ausência literal de um processo avaliativo. Queremos deixar clara a inexistência, por parte dos autores, da afirmação de se avaliar as experiências realizadas. Não obstante, apresentam diversos indícios e pistas que constituem elementos de processos avaliativos.

Feitas essas discussões, sinalizadoras de vários aspectos de participação da HM no processo ensino e aprendizagem matemática, passamos a uma seção em que as experiências realizadas no período são categorizadas de acordo com o pensamento de Jankvist (2008).

2.3.3. Das análises do *porquê* e do *como* abordar a HM

Após uma descrição e uma discussão dos relatos das experiências, uma análise qualitativa foi realizada, tendo em conta os seguintes aspectos dos treze artigos selecionados, quais sejam: os argumentos do *porquê* e do *como* abordar a HM de maneira que o aluno possa se desenvolver e construir certos conceitos matemáticos, a partir de sua inserção.

A **Tabela 3**, a seguir, apresenta um resumo dessa análise. As cores como codificação, escolha nossa, representam as categorias propostas por Jankvist (2009). Com relação aos argumentos do *por que* aplicar a HM, a cor Verde representa a HM como *ferramenta* (motivacional, cultural e cognitiva); a cor Cinza, a HM como Meta.

Quando nos referimos aos argumentos de *como* abordar a HM, a cor Amarela representa a Abordagem por Iluminação; a Azul, por abordagem *modular*; a cor Laranja, a abordagem *Baseada na História*; e os espaços em cor Branca, a ausência desses argumentos.

Tabela 3. Resumo quanto a Categorização e Interrelação entre o *Por Que* e o *Como*

ARTIGO	(O POR QUÊ) HISTÓRIA DA MATEMÁTICA		O COMO (ABORDAGEM)		
	FERRAMENTA	META			
	Motivacional	Cognitiva	Iluminação	Modular	Baseada na História
I					
II					
III					
IV					
V					
VI					
VII					
VIII					
IX					
X					
XI					
XII					
XIII					

Está clara, portanto, a diversidade de maneiras de inserir e de justificar a participação da HM no processo ensino e aprendizagem matemática.

No geral, com relação ao *porquê*, as formas de inserção da HM apelam para a ferramenta motivacional. Dos treze estudos analisados, todos, sem exceção, apresentam esse tipo de argumento, e somente três se apoiam na HM como Meta, como objetivo. Já com relação ao *como*, as abordagens por *Iluminação* e *Modular* ganham destaque, pois apenas os estudos **V** e **X** recorrem à abordagem baseada na História. Mesmo assim, não podemos desconsiderar a conexão que esses estudos têm com o aspecto motivacional.

Sem sombra de dúvida, alguns destaques devem ser considerados a partir da **Tabela 3**: Todos os artigos mostram as possibilidades de conexões entre o *porquê* e o *como* da participação da HM no processo ensino e aprendizagem da Matemática. É necessário lembrar que essas conexões e inter-relações podem ocorrer, segundo Jankvist (2009), de acordo com a **Figura 2**. Assim, os dados coletados vêm endossar seu pensamento.

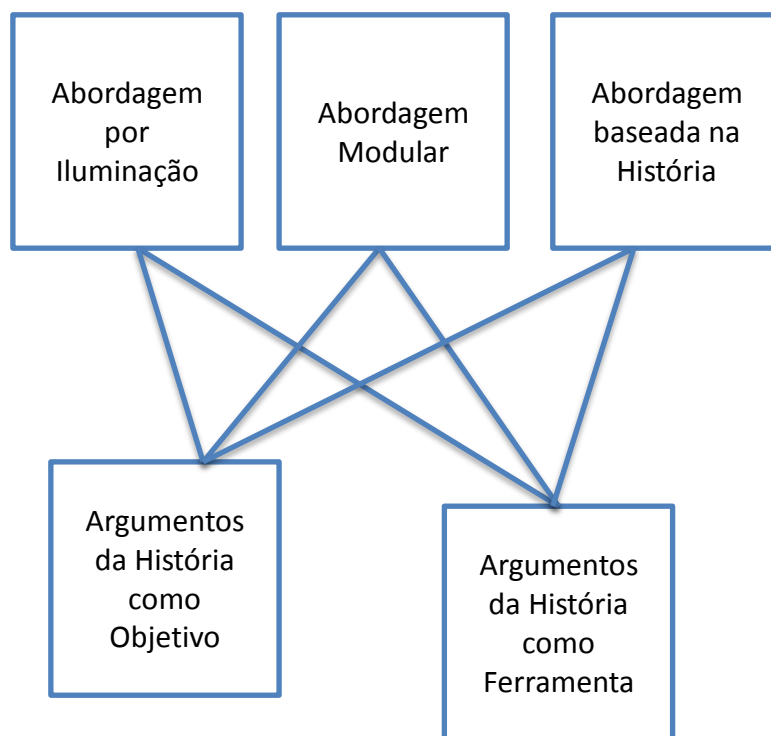


Figura 2. Interrelação entre o *Por que* e o *Como* da participação da HM

Destaque maior para os estudos **I**, **III** e **VII**, pois indicam uma variedade maior dessas conexões, além de, quando nos referimos a *por que* utilizar a HM, serem os únicos a apresentá-la como Meta.

Sumarizando nosso pensamento, independentemente de todas as possibilidades, entaves de conexões, de objetivos, formas e estratégias de como a HM possa contribuir para que os alunos compreendam com mais consistência a Matemática, foi nossa proposta, modesta, de pesquisa aglutinar e construir um *corpus* que evidenciasse como se encontram as discussões em torno da matéria em questão.

2.4.Considerações finais

Antes de fazermos nossas ponderações finais, desejamos ressaltar que os resultados a que chegamos são parciais, tanto no sentido da impossibilidade (intencional) de ser gerais e conclusivos quanto no sentido da impossibilidade de separação entre sujeito e objeto (VÁZQUEZ, 1997), prevista nas abordagens de pesquisa que se caracterizam por um viés qualitativo.

A tentativa de compreender a configuração do campo “História na Educação Matemática”, por meio dos artigos analisados, é fruto de nossa particular compreensão e interpretação dos dados, articulada com experiências pessoais e profissionais.

Os dados a que tivemos acesso, sem sombra de dúvida, são, pois, passíveis de novas abordagens e diferentes interpretações, e as que registramos aqui não pretendem ser únicas nem abrangentes.

O estudo aqui exposto nos mostrou que a participação da História da Matemática no ensino e aprendizagem Matemática em nosso país, e em muitos outros países, em se tratando de experiências realizadas, é um campo ainda pouco explorado. No entanto, essa participação tem sido insistentemente recomendada, especialmente quando se trata da Educação Básica.

Conforme já mencionamos, essas recomendações têm aparecido no discurso dos responsáveis pela elaboração de currículos e vem intensificando-se desde a divulgação dos novos documentos reguladores da educação básica nos diferentes níveis de ensino em muitos países (FAUVEL e MAANEM, 2000). Apesar disso, podemos afirmar que a produção acadêmico-científica é ainda incipiente no que tange à participação efetiva da História no ensino e aprendizagem da Matemática.

Observamos, na primeira década do século XXI, a existência de poucos estudos publicados que tratam da participação da História da Matemática em situações de ensino e aprendizagem matemática e, apenas uma parcela desses discute propostas efetivas de inserções históricas na aprendizagem efetiva da matemática.

A pequena quantidade de trabalhos nesse campo, a nosso ver, é um indicativo da procedência das queixas de muitos professores a respeito da escassez de material acessível para ensinar Matemática com uma abordagem histórica. Ao que parece, a defesa da participação da História da Matemática há tempo discutida em diversos espaços não se efetivou e não promoveu uma relação sistemática entre a HM e o ensino e aprendizagem matemática.

Outra observação final a ser considerada é que os caminhos usados nesses artigos parecem ser razoavelmente um modo efetivo de empreender uma revisão sistemática da literatura que aborda a participação da HM no ensino e aprendizagem da matemática.

O resumo da pesquisa informada aqui nos permitiu esboçar, com a ajuda de tabelas, gráficos e figuras, uma avaliação geral do estudo sobre esse assunto, e também colher e proporcionar informação crítica de uma maneira segura, a qual pode ser de valor para essa área de pesquisa.

Uma variedade de estratégias de ensino baseada na HM é revelada pela maioria dos artigos selecionados para apoio de análise à ideia de semelhança entre o entender espontâneo, por parte do aluno, de conceitos matemáticos, e o histórico desenvolvimento desses conceitos, com o objetivo de atingir uma mudança conceitual, apesar da grande quantidade de crítica encontrada na literatura sobre esse tipo de aproximação. Entretanto, poucos estão interessados em avaliar o conhecimento anterior dos estudantes sobre a participação da HM e compará-los após procedimentos metodológicos inserindo a HM.

Além disso, não se explicita como a HM promove melhorias nas atitudes dos alunos em relação à matemática, o que nos leva a concluir que esse assunto precisa de investigação adicional. Por outro lado, esse tipo de aproximação parece promover uma visão mais madura em relação à compreensão dos alunos da HM, o que deveria ser levado em conta quando da elaboração de currículos, planejamento e estratégias pedagógicas.

Nesse sentido, os resultados revelam a ocorrência de efeitos positivos na participação didática da HM no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. Encontramos resultados favoráveis ao olhar para os efeitos de se inserir didaticamente a HM nas áreas de argumentação e meta-cognição, apesar da carência de estudos.

As reflexões teóricas extraídas dos artigos compilados nos impulsionam para acreditarmos que a HM tem seu potencial. Acreditamos que as discussões tenham se originado a partir de alguma experiência, mas, na revisão, não encontramos autores, em muitos casos, nem propondo nem exemplificando como abordar a HM no processo ensino-aprendizagem da matemática. Fica a questão: Imaginar, sonhar é bom, mas em que base pode-se afirmar o que não foi proposto, efetivamente implementado ?

O desejo, o sonho de colocarmos a HM como uma ferramenta tem que ser cauteloso e criterioso. Para Peirce (1983), o sonho basicamente é irresponsável, não pertencente à *terceiridade*, e sendo irresponsável, no nosso ponto de vista, é livre anárquico. Mas, aqui, a História da Matemática entra como o que ele chama de *médium*, *terceiridade* possibilitando as mais variadas saídas, ou seja, a HM como meio, como veículo, como ligação do sonho irresponsável- *primeiridade* - ao objeto desejado - *segundidade* (PEIRCE, 1983, p. 94).

Por outro lado, as experiências observadas, poucas ou quase nenhuma, apresentam análise mais aprofundada. Parecem mais uma narrativa. Nada contra a narrativa, contudo precisamos de mais argumentos que nos conduzam a acreditar que a HM pode participar com eficiência da aprendizagem matemática, seja motivando, seja efetivamente na compreensão de determinados conceitos.

Referências

ARCAVI, Abraham e ISODA, Masami. Learning to listen: from historical sources to classroom practice, *Educational Studies in Mathematics*, 66, p. 111– 129, 2007.

BARONI, R. L. S.; TEIXEIRA, M. V.; NOBRE, S. R. A investigação científica em história da matemática e suas relações com o programa de pós-graduação em educação matemática. In: BICUDO, M., Maria Aparecida Vigiani (org.) *Pesquisa em movimento: Educação Matemática*. São Paulo: Editora ABDR, 2004, p. 164-185.

BENNETT, J., LUBBEN, F., HOGARTH, S. e CAMPBELL, B.. Systematic reviews of research in science education: Rigour or rigidity? *International Journal of Science Education*, 27(4), p. 387–406, 2005.

FAUVEL, J.; van MAANEN, J.(Eds.). *History in mathematics education: the ICMI Study*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, vol. 6, 2000. 437p.

FIORENTINI, Dario. **Rumos da Pesquisa Brasileira em Educação Matemática:** o caso da produção científica em cursos de Pós-graduação. (301+113)f. Tese (Doutorado em Educação: Metodologia de Ensino) – FE, UNICAMP, Campinas (SP), 1994.

FOSSA, John A. (Editor) *Seminário Nacional de História da Matemática* (8 a 11.: Natal). Anais do IV Seminário de História da Matemática. Rio Claro: SBHMat, 2001.

FURINGHETTI, F. and SOMAGLIA, A.. ‘History of mathematics in school across disciplines’, *Mathematics in School*, 24(4), p. 48–51, 1998.

GUIMARÃES, Gilda Lisbôa e CAVALCANTI, Milka Rossana Guerra. Estado da arte do eixo matemático tratamento da informação em periódicos científicos nacionais. 2º SIPEMAT- Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, de 28 de julho a 1 de agosto, 2008.

GULIKERS, I. e BLOM, K., *A Historical Angle', A Survey of Recent Literature on the Use and Value of the History in Geometrical. Education Educational Studies in Mathematics*, 47, 2001, p.223–258.

JANKVIST, U. T.. *Empirical research in the field of using history in mathematics education: Review of empirical. Studies in HPM2004 & ESU4'. Nomad 12(3)*, 2007, p. 83–105.

_____.: 'On Empirical Research in the Field of Using History in Mathematics Education'. 2008, Contribution to Topic Study Group 23 at ICME11.

_____: 'A categorization of the 'whys' and 'hows' of using history in mathematicseducation'. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 2009, p. 235–2.

_____. 'On Empirical Research in the Field of Using History in Mathematics Education'. *ReLIME 12(1)*, 2009, p. 67–101.

_____. Using History as a 'Goal' in Mathematics Education. Department of Science, Systems and Models, IMFUFA, Roskilde University, 2009.

KJELDSEN, T. H. e BLOMHØJ, M.. 'Integrating history and philosophy in mathematics education at university level through problem-oriented project work'. *ZDM Mathematics Education*, 41, 87–103, 2009.

LERMAN, S., XU, G e TSATSARONI. Developing Theories of Mathematics Education Research The ESM Story. *Education Studies in Mathematics*, 51: 23-40, 2002.

_____. A sociological description of changes in the intellectual field of mathematics education research: Implications for the identities of academics. *Proceedings of the British Society for Research in Learning Mathematics*, 23(2), 2003, p.43-48.

MATTHEWS, M.. *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. New York: Routledge, 1994.

MELO, S. B. de. Algumas “ideias-força” no processo de inserção da história na educação matemática. *Revista SymposiuM*, 1, p. 28- 33, 2003.

MELO, Marisol Vieira e FIORENTIN, Dario. A Pesquisa acadêmica em educação matemática da UNICAMP e seus estudos sobre a formação de professores: um primeiro olhar. VIII ENCONTRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Anais do VIII ENEM – Pôster GT 7 – Formação de Professores que Ensinam Matemática. Recife, 15 a 18 de julho de, 2004.

MENDES, Iran Abreu. A Investigação histórica como agente da cognição matemática na sala de aula. In: FOSSA, JOHN A.; VALDÉS, JUAN E. NÁPOLES. **A História como um agente de cognição na educação matemática**. Sulina: Porto Alegre, p.79-136, 2006.

_____. Uma radiografia dos textos publicados nos anais dos SNHM. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 11, 2008, Niterói, Anais... Niterói-RJ: Museu de Astronomia e Ciências Afins/Sociedade Brasileira de História da Ciência, 2008 (CD).

MIGUEL, A. Perspectivas teóricas no interior do campo de investigação ‘História na Educação Matemática’. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, V, 2003. Rio Claro/SP. **Anais...** Rio Claro: SBHMat, 2003. p. 19-47.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. História na Educação Matemática: propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. 200p. (Tendências em Educação Matemática, 10).

MIORIM, Maria Ângela, BRITO, Arlete de Jesus e FARIA, Juraci Conceição de. Relações entre história e educação matemática: um olhar sobre periódicos produzidos por associações científicas brasileiras. IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA BRASÍLIA – DF, 25 a 28 de outubro de 2009.

MOREIRA, M. A., & GRECA, I. M.. Cambio Conceptual: Análisis Crítico y Propuestas a la Luz de La Teoría del Aprendizaje Significativo. *Ciência & Educação*, 9(2), p. 301–315, 2003.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion et al. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros. Lisboa: *Quadrante*, Vol. XV, nº 1 e 2, 2006.

PASSOS, Marinez Meneghello, NARDI, Roberto e ARRUDA, Sergio de Mello. O campo formação de professores em revistas brasileiras da área de educação matemática.. São Paulo: *Educação Matemática e Pesquisa*, v. 10, n. 1, pp. 51-92, 2008.

PEIRCE, C. S.. Escritos Coligidos. In: Coleção os Pensadores, São Paulo: Abril Cultural, 1983.

RADFORD, Luis, FURINGHETTI, Fulvia e KATZ, Victor. Introduction The topos of meaning or the encounter between past and present, *Educational Studies in Mathematics* 66, p. 107–110, 2007.

SAD, L. A. Comunidade científica de História da Matemática: uma trajetória de sua difusão e de eventos produtores. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, VI, 2005, Brasília, Anais... Rio Claro: L.A.S., 2005, p. i-vi.

SOUTO, Romélia Mara Alves. História na Educação Matemática – um estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 23, nº 35B, p. 515 a 536, abril 2010.

TEIXEIRA, E. S, GRECA, I. M. e JR, O. F.. The History and Philosophy of Science in Physics Teaching: A Research Synthesis of Didactic Interventions. *Science & Education*, 2009.

VÁZQUEZ, Adolfo Sánchez. Filosofia da práxis. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

Lista dos artigos que relatam as experiências selecionadas para Análise

I ARCAVI, A. e ISODA, M. ‘Learning to listen: from historical sources to classroom practice’. *Educational Studies in Mathematics*. 66, P. 111–129, 2007.

- II** BAGNI, Giorgio Tomaso. La Introducción de la historia de las matemáticas em La enseñanza de los números complejos. Uma investigación experimental desempeñada em La educación media superior. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, v 4, n° 1, p. 45-61, 2001.
- III** CHARALAMBOUS, Charalambos Y.; PANAOURA, Areti ; PHILIPPOU, George. Using the history of mathematics to induce changes in preservice teachers' beliefs and attitudes: insights from evaluating a teacher education program, *Educational Studies in Mathematics*, 71, p.161–180, 2008.
- IV** FURINGHETTI, F.. Teacher education through the history of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 66, p. 131–143, 2007.
- V** JANKVIST, Uffe Thomas. An empirical study of using history as a 'goal'. *Educational Studies in Mathematics*, 74, p. 53–74, 2010.
- VI** KJELDSSEN, T. H. e BLOMHØJ, M., 'Integrating history and philosophy in mathematics education at university level through problem-oriented project work' *ZDM Mathematics Education* 41, p. 87–103, 2009.
- VII** LENG, Ng Wee. Effects of an ancient chinese mathematics enrichment programme on secondary school students_ achievement in mathematics. *International Journal of Science and Mathematical Education*, 4, p.485-511, 2006.
- VIII** LIU, Po-Hung. History as a platform for developing college students' epistemological beliefs of mathematics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, p. 473 – 499, 2009.
- IX** GONZÁLEZ-MARTÍN, Alejandro S.. Dimensión histórico-epistemológica de la integral impropia como guía para nuevas prácticas de enseñanza. *Boletim GEPEM*, v 54, Jan , Jun, p.53 -75, 2009.

- X** RADFORD, Luis e PUIG, Luis. Syntax and meaning as sensuous, visual, historical forms of algebraic thinking. *Educational Studies in Mathematics*, 66, p. 145 – 164, 2007.
- XI** SOUSA, Maria do Carmo de. Quando professores têm a oportunidade de elaborar atividades de ensino de Matemática na perspectiva lógico-histórica. *Bolema*, Rio Claro, SP, ano 22, nº 32, p. 83 – 99, 2009.
- XII** JANKVIST, U. T.. On Empirical Research in the Field of Using History in Mathematics Education'. *ReLIME* 12(1), p. 67–101, 2009.
- XIII** THOMASIDIS, Yannis & TZANAKIS, Constantinos. The notion of historical “parallelism” revisited: historical evolution and students’ conception of the order relation on the number line. *Educational Studies in Mathematics*, 66, p.165–183, 2007.

Capítulo 3

A Participação da História da Matemática em Livros Didáticos

ARTIGO 2

A Participação da História da Matemática em Livros Didáticos

BARBOSA, J. L da C. A participação da história da matemática em livros didáticos. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

Resumo: No Brasil, nas últimas duas décadas, três critérios foram elementos motivadores à participação da História da Matemática (HM) em Livros Didáticos. São eles: Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os Guias de Livros Didáticos (GLD), elaborados pelo Ministério de Educação e Cultura (MEC) por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), e a criação de Espaços Científicos (EC), que fortaleceram a HM como reduto de investigação em nosso País. Nestes critérios inter-relacionados, observamos: os PCN sinalizam objetivamente a participação da HM no ensino e aprendizagem da Matemática; o PNLD motiva a inserção da HM em Livros Didáticos ao sugerir uma seção de avaliação considerando a área; e, por último, a criação dos Espaços Científicos (EC) em volta da HM propiciando material sobre a matéria em questão. Nesse sentido, foi realizada uma revisão, que nos permitiu construir um *corpus* sobre a participação da HM nos Livros Didáticos nos anos finais do Ensino Fundamental, na primeira década do século XXI. Para isso, as fontes relevantes a nossa investigação foram **as resenhas do GLD de 2008 e 2011, e a dissertação de mestrado realizada por Bianchi (2006)**. Concluímos que, apesar dos esforços feitos por inúmeros autores de Livros Didáticos e avaliadores sobre a participação da HM, ainda temos muito a realizar. Não obstante o caminho está aberto.

Palavras-chave: História da Matemática. Livro didático. Revisão Sistemática.

Integrating the History of Mathematics in Textbooks

BARBOSA, J. L da C. Integrating the history of mathematics in textbooks. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.

Summary: In the past two decades three criteria have contributed to include the History of Mathematics (HM) into textbooks: National Curriculum Parameters (Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs), the Guidelines of Textbooks (Guias de Livros Didáticos - GLD) elaborated by Ministry of Education and Culture (MEC) through the National Program of Textbooks (Programa Nacional do Livro Didático - PNLD), and the creation of Scientific Spaces (Espaços Científicos - EC) that strengthened the HM as a source of investigation in our country. Some aspects were observed in these interrelated criteria: the PCNs advocate the inclusion of the HM in the teaching-learning practice, the PNLD stimulates the insertion of the HM in textbooks through an evaluation section considering the area of study, and the creation of EC along with the HM provide material on the issues studied. Thus, we conducted a review that enabled us to build up a *corpus* over the inclusion of HM in textbooks in the last years of fundamental education in the first decade of the 21st century. GLD reviews from 2008 to 2011 and a dissertation conducted by Bianchi (2006) were used as relevant sources for the investigation. We concluded that, despite numerous efforts on the part of textbook

writers and evaluators to integrate HM in textbooks, much still needs to be done and that this field is open to new studies.

Keywords: The History of Mathematics. Textbooks. Systematic reviews.

3.1. Introdução

Diversos autores têm mostrado que a HM pode ser amplamente utilizada por professores e educadores, na Educação Matemática, através dos mais variados recursos, na apresentação de muitos temas matemáticos (FAUVEL e VAN MAANEN, 2000). Evidentemente, isso requer alguns pressupostos epistemológicos, políticos, ideológicos e filosóficos, pois o ensino e a aprendizagem da Matemática são influenciados pelas concepções que esses atores educacionais possuem sobre a natureza e a evolução do conhecimento científico (MORENO e WALDEGG, 1993; HEIEDE, 1996).

De acordo com Chevallard (1985), quando se refere ao *savoir savant*¹⁸, a evolução histórica de muitas noções matemáticas pode ser considerada como uma sucessão de fases: uma fase inicial intuitiva e assim por diante, até se atingir uma fase madura. Esse *savoir*, segundo Lizcano (1993), Grugnetti e Rogers (2000), Furinghetti e Radford (2002), não é absoluto, mas sim compreendido em termos de espaços, instituições culturais.

Oportuno lembrar o pensamento de Grugnetti e Rogers (2000) sobre a participação da HM na Educação Matemática, face ao seu aspecto geral. Segundo os autores, as discussões introduzindo a HM podem ser categorizadas a partir dos seguintes pontos de vista: *Ponto de vista filosófico*¹⁹, *Ponto de vista interdisciplinar*²⁰ e *Ponto de vista cultural*²¹. No nosso entendimento, eles sinalizam para uma diversidade de conexões possíveis e necessárias para a inserção da HM no ensino e aprendizagem matemática.

Essas conexões, de acordo com os argumentos de Fasanelli (2000), podem ser apresentadas através de uma série de pormenores curiosos, da criação de um contexto para introduzir conceitos matemáticos e de propostas para a resolução de problemas-desafios.

Outro argumento importante é o de Miguel e Miorim (2004) quando reconhece que a HM constitui uma fonte de métodos adequados a sua utilização como recurso pedagógico,

¹⁸ Conhecimento científico

¹⁹ A Matemática precisa ser vista como uma atividade humana, com aspectos culturais e produtivos.

²⁰ A Matemática vinculada com outras disciplinas, não em apenas uma direção.

²¹ A evolução Matemática é resultante da soma de várias contribuições como atividades de cultura individual e a explanação de alguma cultura particular.

para alguns tópicos da Matemática, pelo menos desde o século XVIII. Nesse sentido, lembramos Jones (1993), que afirma:

Para o professor, um ponto de vista histórico ajuda a determinar o que a “Matemática Moderna” poderia realmente ser. A História mostra que a matemática contemporânea é uma mistura de muitas coisas que são muito velhas – contar, por exemplo, e o Teorema de Pitágoras, que é importante com novos conceitos, tais como conjuntos, axiomas e estruturas. (JONES, 1993, p.17).

Ainda de acordo com Jones, a Matemática atual pode ser simplesmente a moderna percepção, com seus simbolismos, de vários tópicos antigos. Alguns tópicos remotos e difíceis, se forem adequadamente trabalhados com a nomenclatura moderna, podem facilitar a compreensão do conteúdo matemático.

Dentre os muitos argumentos pró História da Matemática, destaca-se o uso desta como ferramenta motivacional. Porém, Schubring (1998) defende que a HM tem uma função que transcende àquela tradicional e insatisfatória da motivação para a aula. Jardinetti (1994), Miguel (1997) e Fossa (2001) também discutem a participação da História da Matemática para além de uma simples ferramenta motivadora. Brito e Cardoso (1997) compreendem que a história unicamente narrativa também não colabora para a construção de conceitos matemáticos.

Indubitavelmente, a relevância das discussões sobre a participação da HM nos mais variados campos tem evoluído. São diversas as discussões sobre o *porquê* e o *como* dessa participação. Tzanakis e Arcavi (2000), Furinghet e Radford (2002), Miguel e Miormi (2004) e Jankvist (2007, 2009) nos propõem estratégias para a utilização da HM no processo ensino e aprendizagem da Matemática, que poderiam ser úteis para professores e educadores matemáticos, já que a inserção da HM não é indicada, a não ser inserida juntamente com métodos tradicionais.

Entendemos que o importante da inserção da HM nos Livros Didáticos é a participação contextualizada, observando detalhadamente o conteúdo a ser desenvolvido. Nesse sentido, a HM, sem sombra de dúvida, pode se constituir uma ferramenta desmistificadora da Matemática, ajudando aos alunos se tornarem cidadãos críticos e se afirmando enquanto potencial pedagógico.

Porém, apesar dos benefícios que uma inserção adequada da História da Matemática possa trazer aos professores e alunos no ensino e aprendizagem matemática, alguns argumentos contra tal inserção foram desenvolvidos”, *desafiando a conveniência ou*

viabilidade de tentar integrar a HM na Educação Matemática "(TZANAKIS e ARCAVI, 2000, p. 202). Entre esses argumentos, destacamos: A História da Matemática não é matemática; a HM pode confundir os alunos ao invés de ajudá-los a compreender melhor o assunto; a integração da HM no ensino e aprendizagem matemática é muito demorada; há ausência de material adequado para uso em sala de aula; e a grande maioria dos professores não possui conhecimento e especialização em HM e não sabe como esta pode ser integrada no ensino da matemática (FAUVEL, 2001; FOWLER, 1991; STREEFLAND, 1996; TZANAKIS e ARCAVI, 2000).

Independentemente dos obstáculos mencionados, não podemos negar que as tentativas de inserir a História da Matemática na Educação Matemática, em especial no ensino e aprendizagem matemática, aumentaram. Uma das formas para inseri-la é através de um dos recursos didáticos mais utilizados, se não único, pelos professores da Educação Básica e de nível superior, o Livro Didático.

Compreendendo dessa forma, nosso estudo, enquanto **um estudo meta-analítico, objetiva construir um corpus sobre a participação da HM nos Livros Didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental II, na primeira década do século XXI**. Nesse sentido, nos espelhamos em vários estudos que já foram desenvolvidos acerca dessa temática. Dentre eles, destacamos os mais próximos do intuito do nosso trabalho: Vianna (1995), Lopes (2000), Dalcin (2002), Passos et al (2006), Bianchi (2006).

As fontes norteadoras do nosso estudo foram às resenhas do GLD de 2008 e 2011, das quais extraímos o que foi mencionado nas seções de análise, e a dissertação de mestrado de Bianchi (2006)²², da qual coligimos os dados pertinentes a nossa pesquisa. Procuramos resgatar, a partir dessas fontes, por contraste e inter-relacionamento, outras conclusões e sínteses sobre a participação da HM nos livros didáticos, destacando concomitantemente os principais indícios dessa participação.

Portanto, nosso estudo, inicialmente, traz alguns aspectos da relação entre a História da Matemática com o Livro Didático; apresenta alguns comentários sobre os documentos oficiais e os Espaços Científicos criados no Brasil; segue apresentando os procedimentos metodológicos, os quais nos levaram a alcançar os resultados desejados; e, finalmente, registra as nossas observações finais.

²² Dissertação de mestrado intitulada "Uma Reflexão sobre a Presença da História da Matemática nos Livros Didáticos".

3.2. A História da Matemática e o Livro Didático

Historicamente a maioria dos Livros Didáticos, ou manuais como alguns denominam, apresenta uma matemática já “feita”, pronta e acabada. A origem dos conceitos não se manifesta e isso dá uma falsa impressão de que o que está colocado é definitivo. Oculta-se a necessidade da prova, demonstração e problematização, bem como as crises e as revoluções ocorridas na Matemática. A título de exemplo lembramos o nascimento das geometrias nãoeuclidianas, umas das maiores revoluções do século XX, se não a maior.

De acordo com Valente (2002), nos Livros Didáticos, os conceitos ensinados, a terminologia posta em prática, a organização da sequência de ensino e dos capítulos, os exemplos essenciais ou os tipos de exercícios executados são praticamente iguais ou apresentam pouquíssima mudança. Fossa diz que:

o professor geralmente lança mão de raras preciosidades que ele acha encravadas no fim dos capítulos do livro texto, e acaba utilizando-as mais como recreio mental, para fugir por uns momentos de assuntos mais sérios, do que como parte integral da matéria a ser ministrada (FOSSA, 2001, p. 59).

Acreditamos que essa história apenas de caráter “ilustrativo” ou lúdico torna-se, para os alunos, uma “matemática que não é matemática”, que não auxilia na construção dos conceitos matemáticos. Faltam articulações com a outra matemática, considerada por muitos educadores e historiadores matemáticos como séria, complexa e entediante.

Para Gerard e Roegiers (1998), as atribuições relevantes de um Livro Didático na relação com o aluno são: favorecer a aquisição de conhecimentos socialmente relevantes; propiciar o desenvolvimento de competências cognitivas que contribuam para aumentar a autonomia; consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos adquiridos; auxiliar na autoavaliação da aprendizagem; contribuir para a formação social e cultural, e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania.

Com relação ao professor, os autores afirmam que o Livro Didático desempenha a função de auxiliar no planejamento e na gestão das aulas, seja pela explanação de conteúdos curriculares, seja pelas atividades, exercícios e trabalhos propostos; favorecer a aquisição dos conhecimentos, assumindo o papel de texto de referência; favorecer a formação didático-pedagógica; e auxiliar na avaliação da aprendizagem do aluno.

Não obstante, é necessário verificarmos que as possíveis atribuições que um Livro Didático pode desempenhar não se tornam realidade, caso não se leve em consideração o

contexto em que é usado. Dito de outra forma, as atribuições acima mencionadas são histórica e socialmente situadas e, assim, sujeitas a limitações e contradições. Assim, tanto na seleção quanto no uso do livro, é imprescindível a ação do professor em observar o ajustamento desse recurso didático a sua prática pedagógica e ao seu aluno.

Além do mais, o Livro Didático, enquanto recurso tecnológico e pedagógico auxiliar no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, não é único e tampouco deve ser predominante. Assim, ao professor, cabe a tarefa de manter-se alerta para que a sua postura autônoma não seja comprometida.

Não podemos esquecer que, nos últimos anos, o Livro Didático no Brasil tem se constituído referência curricular para muitos professores. Segundo Lee,

o livro didático, que deveria ser considerado apenas como uma fonte de consulta, um apoio às práticas pedagógicas, é, apesar disso, tomado pelos professores como referência ou mesmo roteiro principal no preparo e condução de suas aulas (LEE, 2003, p.168).

Por conseguinte, a relevância do Livro Didático — “*um meio de comunicação de tão grande alcance*” (BRASIL, 2002, p.10) — não pode ser minimizada. Dessa forma, pesquisas que o tenham como objetivo são relevantes. Dessa forma, gostaríamos de recuperar um pouco da História de como vem sendo incluída a HM em um dos recursos que consideramos fundamental no processo de ensino e aprendizagem da matemática, o Livro Didático.

A inclusão da História nos Livros Didáticos de Matemática no Brasil, no final do século XIX e início do século XX, sofre uma forte influência positivista. Esta corrente filosófica, ao mesmo tempo em que recorria a uma versão do “princípio genético” para o ensino da Matemática, revelava:

A influência do positivismo no Brasil, particularmente entre finais do século XIX e começos do XX, seria um fator decisivo e reforçador de várias formas de participação da história em livros didáticos e propostas oficiais brasileiras. (MIGUEL e MIORIM, 2004, p. 38).

Segundo o filósofo francês Comte, uma das atividades da humanidade, a ciência, poderia ser revelada buscando a história ou caminhando pela imaginação dogmática. Pensando da primeira forma, podemos utilizar a didática como uma alternativa cronológica dos textos originais (*papírus, tabletes, pedra de roseta, manuscritos* etc.) que serviram ou serviriam para o desenvolvimento (progresso = termo positivista) da ciência, em especial da

matemática. No segundo caso, a ciência se revelaria através de sistemas de ideia que permitiriam ao indivíduo intelectual reconstruir a ciência em sua ampla dimensão.

Dessa forma, os indicadores positivistas, ao abordar os elementos históricos das ciências, são indiscutíveis, marcantes. Segundo Pires (1998), aqui no Brasil, o primeiro sinal para o reconhecimento de uma obra no sentido positivista, recai, por exemplo, na área de geometria.

De acordo com Miguel e Miorim (2004), como uma ampliação da lei dos três estados, Comte reivindica uma similitude entre a maneira de pesquisar e esclarecer os mais diversos fenômenos naturais e sociais pelo indivíduo em sua história de vida, e a maneira como a humanidade o faz na História, de forma análoga ao que seria defendido mais tarde por aqueles que defendem “princípio genético”.

Explicando melhor esse princípio, recorreremos à afirmativa de Ernst Haeckel (1834-1919), quando diz: “a ontogenia recapitula a filogenia”, ou seja, o desenvolvimento do embrião humano passa pelos mesmos estágios pelos quais seus antecessores haviam passado.

Discutindo essa ideia pedagogicamente, podemos dizer que, segundo Miguel e Miorim (2004), esse princípio está relacionado à ideia de que o discente, ao longo de seu processo de aprendizagem, passa pelos mesmos estágios historicamente trilhados para a construção de um determinado conceito, servindo de justificativa para inserir a HM dentro de uma visão recapitulacionista do processo evolutivo dos conceitos, que institui uma hierarquia determinista do momento atual em relação ao passado.

Esse pensamento, ainda segundo Miguel e Miorim (2004), foi acompanhado de diversas formas por autores positivistas, com a inclusão de textos históricos nas notas de rodapé (como no *Curso Elementar de Matemática: Álgebra*, de 1902, de Aarão Reis) e a tradução, em 1892, da geometria de Clairaut.

Apesar de não concordarmos com a visão recapitulacionista de caráter positivista, não podemos negar a importância dessa visão ao colocar a HM no cenário das discussões sobre suas potencialidades pedagógicas. Ademais, dizemos relevante, pois, além de tornar público vários textos históricos sobre a Matemática, propiciadores de inúmeros debates, é uma das visões que contribuiu para atingirmos o nível de discussão atual.

Dessa forma, discorrer sobre a participação da HM estabelecendo uma relação com os Livros Didáticos, no momento nos leva a citar alguns autores. Em nível internacional, destacamos os estudos de Tzanakis e Arcavi (2000), Bagni (2000), Fasanelli (2000), participantes do livro *History in Mathematics Education*, volume 6, organizado por Fauvel e

Maanen (2000) e publicado pelo ICMI²³. Em nível de Brasil, consideramos os trabalhos de Vianna (1995), Lopes (2000), Valente (2002), Dalcin (2002), Passos et al (2006) e Bianchi (2006).

Com intuito de sistematizar e fundamentar melhor essa relação, Tzanakis e Arcavi (2000) nos afirmam a existência de caminhos de interação entre as múltiplas conexões da HM com a Educação Matemática, em especial com os Livros Didáticos. De acordo com esses autores, podemos categorizar situações nos livros didáticos da seguinte forma: a *informação histórica direta*²⁴, uma *aproximação pedagógica inspirada na história*²⁵, *consciência matemática*²⁶, *fontes históricas* (primária, secundária e didática)²⁷, *retalhos históricos*²⁸:

Mas, segundo Lopes (2000), vários autores que reconhecem a necessidade da participação da HM como recurso pedagógico se deparam com diversos obstáculos em inseri-la em material impresso. Daí recorrermos às ideias de Tzanakis e Arcavi (2000) para atenuar essa questão sobre a inserção da HM no Livro Didático. São estas: Retalhos históricos, projetos de pesquisa baseado em textos históricos, fontes primárias, folhas de trabalho, “pacotes” históricos, problemas históricos (sem solução), atividades matemáticas experimentais, jogos, filmes e outros artifícios visuais, experiências existentes, a Internet, dentre outros.

Dentre a variedade de possibilidades apresentadas pelos autores, destacamos os *Retalhos históricos*. Segundo os autores, quando da inserção da HM no Livro Didático, devemos levar em consideração o *formato* e o *conteúdo*. Quanto ao *formato*, temos que observar o local em que é inserido, ou seja, antes do conteúdo, intercalado no texto, ao lado, isto é, paralelamente, ou depois da exposição matemática; quanto substancial é, ou seja, quando a atenção é dedicada ao lado histórico em comparação com a exposição matemática,

²³ *International Commission on Mathematical Instruction*

²⁴ Considera mais a própria pesquisa histórica do que o ensino e aprendizagem da Matemática. Um livro sobre a HM ou informações de um evento histórico isolado caracterizam essa categoria.

²⁵ O perfil dessa categoria caracteriza-se em: Reconstrução de exemplos, incentivo para o aluno e o professor pensarem por si próprios, abraçando então suas próprias pesquisas; Solução de problemas, exercícios podem tornar-se ingredientes essenciais de apresentação, ajudando na compreensão completa do sujeito. O objetivo é induzir historicamente, porém sem negligenciar o papel das técnicas matemáticas. Comparação da Matemática Moderna com a forma utilizada antigamente. Por exemplo, notação, terminologia, técnica de prova.

²⁶ Subdividida em duas, ou seja, *consciência de natureza intrínseca, e extrínseca*. A primeira enfatiza o papel do conceito, a forma, notação, terminologia, a prova rigor, o papel da dúvida, contradições, problemas, etc, enquanto a segunda enfatiza os aspectos filosóficos, culturais, sociais, etc.

²⁷ A primária são textos históricos extraídos de documentos matemáticos originais, a secundária são livros- textos com narrativas históricas, interpretações, reconstruções, etc. e a fonte didática é todo material vindo das fontes primárias e secundárias, com um olhar para a pesquisa.

²⁸ São quadros ou figuras que buscam despertar a curiosidade no aluno e podem estar inseridos nos Livros Didáticos.

são poucas datas de um dado matemático ou são fornecidos detalhes adicionais e mais úteis da vida dele; a abordagem didática, isto é, se os retalhos são simples exposições ou atividades envolventes (um problema para resolver, uma notação para decifrar, ou atividades propostas e projetos); o estilo e *design* dos retalhos, ou seja, as narrativas são informais, conhecidas, fáceis para ler, são evidentes e distinguíveis do texto principal (usando cores diferentes, fontes) e visualmente atraentes (TZANAKIS e ARCAVI, 2000, p. 214).

Já com relação ao *conteúdo*, devemos levar em consideração os dados reais, ou seja, os retalhos podem consistir, por exemplo, em fotografias, reprodução de um documento por processo fotográfico (fac-símile) de títulos de páginas ou outras páginas de livros, biografias, anedotas, datas e listas cronológicas, instrumentos mecânicos, e *designes* arquitetônicos, artísticos e culturais; e o uso conceitual, isto é, a narrativa pode tocar em motivação, origens e evolução de algumas ideias, caminhos de apontamento e representação de ideias como opostas a algumas modas, argumentos (erros, concepções alternativas, etc.), problemas de origens históricas, métodos antigos de cálculos, etc. (TZANAKIS e ARCAVI, 2000, p. 214-15).

Necessário lembrar que, se um professor despreparado utiliza um material apropriado, não se tem certeza de uma aula com sucesso, tornando-se assim um argumento contra a inserção da HM.

Por outro lado, muitas vezes, o professor, ao recorrer à HM, mesmo não sendo favorável à forma como foi inserida num Livro Didático, pode se deparar com os obstáculos já mencionados acima. Então, esse professor pode aproveitar a forma como está inserida no livro utilizado e, a partir deste, criar sua própria forma de utilizá-la, fato que consideramos de grande importância.

Daí não marginalizarmos o Livro Didático como recurso à participação da HM no processo ensino e aprendizagem da matemática. Os argumentos pró participação são muitos e diversificados e têm ganhado força diante dos argumentos contrários.

As inúmeras discussões realizadas, assim como diversas concepções e categorizações sobre a participação da História da Matemática no Livro Didático no Brasil, têm crescido consideravelmente. Indubitavelmente, essas crescentes discussões em diversas situações motivaram professores e educadores matemáticos a elaborarem documentos, criarem Programas e EC que contemplassem essa questão. São essas iniciativas motivadoras que comentaremos a seguir.

3.3. Elementos motivadores: Documentos oficiais e os Espaços Científicos

Os PCN (1998), enquanto documento oficial, nas últimas duas décadas, de certa forma, foi um dos primeiros documentos formulados com o intuito de inovar, de conclamar os educadores matemáticos para uma nova fase no ensino e aprendizagem matemática. Abandonar o ensino tradicional e trazer para discussão um ensino mais criativo, um ensino diferente, era e é sua proposta. Algumas sugestões, entre elas a HM, aparecem para dinamizar, tornar criativo o ensino e aprendizagem de Matemática. Nesse sentido, afirma:

Mediante um processo de transposição didática e aliada a outras metodologias e recursos, a História da Matemática se torna uma importante contribuição para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática. Mostrando a Matemática como uma criação humana, as diferentes culturas, diferentes momentos históricos, comparações entre processos matemáticos do passado e do presente, o aluno pode desenvolver atitudes e valores mais favoráveis do conhecimento matemático. (BRASIL, 1998, p.45).

Esta afirmativa, sem sombra de dúvida, deve ter influenciado e continua influenciando quaisquer que sejam os autores dos Livros Didáticos. Lembramos, os PCN foram institucionalizados em 1998 para o Ensino Fundamental II – 3º e 4º ciclos – e em 1999, foi realizada pelo MEC a primeira avaliação em Livros Didáticos, para o mesmo período, através do PLND

Segundo Batista (2000), o PNLD nasce por uma iniciativa do MEC através do FNDE²⁹, autarquia federal vinculada ao MEC. O PNLD, criado em 1985, se tornou o responsável pela distribuição dos Livros Didáticos para a Educação Básica em nosso país. Na verdade, apenas ao iniciar a década de 1990, o MEC passou a discutir de forma mais efetiva os Livros Didáticos, e os reflexos dessa discussões foram percebidos a partir de 1996.

Compreendemos que o PNLD inicia a adquirir algum espaço no ambiente educacional passando a ser conhecido por muitos professores e educadores matemáticos. A citação a seguir descreve o PNLD como um programa que vem se adequando ao universo escolar brasileiro. Daí a necessidade permanente de modificações:

A necessidade de reformulação do PNLD apoia-se, fundamentalmente, na busca de superação dos limites pedagógicos próprios de um processo de transição entre diferentes paradigmas educacionais. As atuais exigências sociais impõem a revisão de paradigmas. Essas novas exigências encontram-se representadas, em especial, na nova Lei de Diretrizes e bases da Educação

²⁹ Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação

Nacional (LDB) e nas novas Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental emanadas do Conselho Nacional de Educação (CNE). (BATISTA, 2000, p. 22).

Assim, os objetivos do PNLD podem ser sumarizados da seguinte forma: auxiliar no processo de socialização e universalização do ensino, assim como na melhoria de sua qualidade por meio da seleção, aquisição e distribuição de Livros Didáticos para todos os alunos do Ensino Fundamental da rede pública do Brasil; democratizar o processo de seleção dos Livros Didáticos, ao possibilitar a participação ativa do professor, proporcionando elementos para uma crítica consciente das coleções a serem adotadas no programa; e, promover a melhoria física e pedagógica dos livros, assegurando o seu uso e reuso durante três anos consecutivos.

Resultantes desse Programa são os GLD, referências, através das resenhas, para professores e educadores matemáticos, em suas escolas, escolherem os Livros Didáticos. São essas resenhas que norteiam a recomendação ou não do livro a ser selecionado, uma vez que tornam-se uma espécie de apontamento dos pontos positivos e de alguns pontos negativos do Livro Didático em questão.

Os guias sofreram algumas alterações no decorrer de suas edições, mas os critérios de eliminação de Livros Didáticos são os mesmos desde 1999. Nesse sentido, segundo o PNLD de 2011, avaliar um Livro Didático de Matemática requer que o mesmo seja enquadrado em algum dos critérios eliminatórios. Esses critérios eliminatórios – comuns e específicos – referem-se a requisitos indispensáveis de qualidade didático-pedagógica. A não observância desses requisitos implicará a exclusão da coleção do PNLD. (GUIA DE LIVROS DIDÁTICOS, 2011, p.25).

Feito esses breves comentários de cunho oficial, nos deteremos, agora, também brevemente, àqueles que denominamos de *fórum* permanente de discussões a respeito da temática em questão, **os Espaços Científicos**.

A Matemática³⁰ como uma das atividades humanas tem uma História que vem sendo investigada e estudada há várias décadas por diversos autores brasileiros. A consequência é a criação de inúmeros e diversificados Espaços Científicos, promotores de discussões, publicações e realização de vários eventos. Destacamos, entre muitos, os de caracteres associativos: SBHMat³¹, SBEM³² e SBM³³. Essas sociedades, atualmente associações, sem

³⁰ Entendam, as Matemáticas!

³¹ Sociedade Brasileira de História da Matemática

³² Sociedade Brasileira de Educação Matemática

³³ Sociedade Brasileira de Matemática

sombra de dúvida, têm se constituído em espaços motivadores à incorporação da HM nos livros didáticos.

Além dessas associações, vários grupos de pesquisa surgiram e continuam surgindo. Segundo Bianchi (2006), o grupo mais antigo de pesquisa que consta no *site* do CNPq na Plataforma Lattes teve início em 1984. Diz a autora que, embora seja o mais antigo grupo de pesquisa, somente a partir da década de 1990, é que podemos presenciar um interesse maior em volta da HM.

Outros espaços não menos relevantes, dedicados exclusivamente à publicação, têm se constituído para alunos, professores e educadores matemáticos espaços para divulgarem suas pesquisas e seus estudos sejam eles oriundos de programas de iniciação científica, monografias, dissertação ou teses de doutorado. São os denominados periódicos. Esses, de certa forma, estão ligados às associações mencionadas. Entre os vários existentes, destacamos o *Bolema*, *Zetetike*, *boletim do GEPEM*, *Revista da Sociedade Brasileira de História da Matemática*.

Importante lembrar que, com a Internet, o espaço de publicação se amplia, aumenta o movimento em torno das temáticas e abre-se uma permanente possibilidade de atualização acerca das relações da HM na Educação Matemática, em especial, com o Livro Didático.

Em suma, nosso estudo procura absorver o que os documentos oficiais e esses EC registram a respeito da participação da HM no Livro Didático. Nesse sentido, colocamos, como **preocupação central do nosso estudo, a seguinte questão**: Como se encontra o atual quadro de participação da HM nos Livros Didáticos do 6º ao 9º ano na primeira década do século XXI?

3.4. Procedimentos metodológicos

Momento crucial da pesquisa para atingirmos nosso objetivo. Importante ponderar, a nossa pesquisa faz parte de um conjunto de estudos que se caracterizam como estados da arte, revisão sistemática, e que vários autores as têm utilizado em seus processos de investigação. Destacamos (FIORENTINI et al. 2002, 2004 e 2006), (NACARATO et al. 2003), (MISKULIN et al, 2005), (PASSOS et al, 2006), membros ao GEPFPM³⁴. Esses estilos de

³⁴ Grupo de Estudo e Pesquisa sobre Formação de Professores de Matemática. Trata-se de um grupo vinculado ao PRAPEM (Prática Pedagógica em Matemática), da Faculdade de Educação da Unicamp. O grupo conta com pesquisadores de quatro universidades, além de alunos da pós-graduação.

estudos de cunho acadêmico abrangem pesquisas que procuram relacionar, sistematizar, atualizar e avaliar a produção em certas áreas do saber.

Dessa forma, além de estarmos tendo o suporte metodológico dessas produções, trabalhamos, com mais consistência, na direção em responder a nossa questão central, detendo-nos em duas fontes, quais sejam as resenhas dos GLD³⁵ do PNLD de 2002, 2005, 2008 e 2011, e a pesquisa realizada por Bianchi (2006). Lembramos que a ida a essas fontes não se deu de forma aleatória. Nosso caminho começou a partir das resenhas dos GLD, para, em seguida, chegarmos às análises das duas coleções de Livros Didáticos e as resenhas dos Guias de 2002 e 2005 dessas mesmas coleções realizadas por Bianchi (2006).

Durante todo processo de pesquisa, mais especificamente nos GLD, caminhamos semelhante a um investigador policial que busca pistas, a partir dos vestígios, indícios que têm em mãos.

Ao falarmos em “indícios”, nos ancoramos em Ginzburg (1989). Segundo ele, as questões indiciárias nos fornecem elementos metodológicos para rodear e pesquisar um determinado objeto ou fenômeno através do que ele chama de pistas, marcas, sinais, nem sempre evidentes de imediato, mas que nos proporcionam e nos informam sobre o que não está explícito, diante do imperceptível, do oculto.

Entendemos que tais indícios podem ser caracterizados como raciocínios indutivos. Para serem achados ou imaginados, precisamos ir além da indução e da dedução, ou seja, nos ancoramos no raciocínio abdutivo, raciocínio este caracterizado pela transcendência da combinação dos raciocínios dedutivos e indutivos, absorvendo hipóteses ou conjecturas que obtemos ao longo do processo de investigação de novos fatos, novos conhecimentos.

Segundo Peirce (1983):

A abdução é o processo para formular hipóteses explicativas. É a única operação lógica a introduzir ideias novas; pois que a indução não faz mais que determinar um valor, e a dedução envolve apenas as consequências necessárias de uma pura hipótese. (PIERCE, 1983, p.46)

Continuando, afirma:

³⁵ Os Guias de Livros Didáticos são sempre lançados no ano seguinte à sua avaliação. Por exemplo, o Guia de Livros Didáticos – 2002 significa que houve avaliação em parte de 2000 e no ano de 2001. No segundo semestre de 2000, é lançado o Guia nas escolas estaduais para a escolha dos Livros Didáticos, que irão ser distribuídos no ano seguinte, 2001.

Dedução prova que algo deve ser; Indução mostra que algo atualmente é operatório; Abdução faz uma mera sugestão de que algo pode ser. A sua única justificação é que a dedução pode tirar uma predição testável pela indução, e que para apreender ou compreender os fenômenos, só a abdução pode funcionar como método. (op. cit., loc.cit.)

Como podemos perceber, o raciocínio abdutivo tem como fundamento as hipóteses que formulamos antes da confirmação (ou negação) do caso. Dessa forma, compreendemos que, nos estudos meta-analíticos, o modelo indiciário e a abdução tornam-se indispensáveis. Isso porque entendemos o método-analítico como uma modalidade de pesquisa que pretende realizar uma revisão sistemática de estudos já realizados em torno de uma mesma temática ou problema de pesquisa, fazendo uma análise crítica dos mesmos com o intuito de extrair deles, mediante contraste e inter-relacionamento, outros resultados e sínteses.

Cabe destacar que, na pesquisa realizada pela Bianchi (2006), identificamos uma análise bastante sólida sobre duas coleções avaliadas e aprovadas em 2002 e 2005. Daí iniciarmos os nossos estudos que têm como foco de investigação a participação da HM nos Livros Didáticos.

Necessário lembrar que Bianchi (2006), ao indagar na sua pesquisa: *A História da Matemática presente nos Livros Didáticos está bem relatada nas resenhas dos Guias de Livros Didáticos?* Responde:

Esta pergunta também se modificou, porque ao termos o primeiro contato mais profundo com as resenhas dos Guias constatamos que o relato contido nas mesmas sobre a História da Matemática, apresentada nos Livros Didáticos, é demasiado simples e resumido. Questionamos a contribuição de uma pesquisa assim, já que muitas análises iriam ser comparadas a uma frase sobre a HM de no máximo três linhas. Havia muitas menções históricas num Livro Didático para serem relacionadas, comparadas com uma frase contida na resenha do guia e tornarem-se insignificantes. (BIANCHI, 2006, p.42).

Não é uma resposta com a qual concordamos. Pensamos um pouco diferente. Os Guias dos Livros Didáticos, conforme o PNLD, devem servir de referência para professores e educadores matemáticos selecionarem, nas suas respectivas escolas, as coleções, as quais custam milhões aos cofres públicos. Este dado por si só já mereceria atenção. Outro aspecto a ser considerado seria verificar como os avaliadores registram ou não a participação da História da Matemática, dando importância ou não a essa questão.

Como o nosso objetivo é realizar uma revisão sistemática na primeira década do século XXI, é necessário esclarecer que a exclusão dos guias dos anos 2002 e 2005, nos moldes do registro feito para 2008 e 2011, ocorre face à existência dos dados registrados

anteriormente por Bianchi (2006) sobre as coleções dos autores Imenes e Lellis, e Iracema e Dulce, ou seja, *Matemática e Matemática, Ideias e Desafios*, respectivamente, dados que, por sua vez, deram subsídios para continuidade da nossa revisão.

Mas, deixando de lado as questões teóricas, gostaríamos de continuar esclarecendo os caminhos percorridos nesta pesquisa.

Particularmente, analisamos um total de 26(vinte e seis) resenhas dos guias, sendo 16 (dezesesseis), do guia de 2008 e 10(dez), do guia de 2011. Postas as primeiras revisões das resenhas, lembramos:

Ao refletirmos sobre o estado atual de um determinado fenômeno, ou de uma situação, ou de um conhecimento, deparamos, muitas vezes, com problemas e dúvidas que nos fazem repensar e redimensionar nossos conhecimentos, nossas crenças e valores, impelindo-nos a novas buscas e investigações, com o objetivo de transcender o estado atual e encontrar algo novo, renovado, mais significativo aos propósitos traçados. (PASSOS et al, 2006).

Ademais, durante o estudo, vários momentos do devir, ou seja, de “idas e vindas” foram realizados sobre as fontes selecionadas, sempre retornando às fontes, para novos momentos reflexivos, novas inferências.

Essa “releitura” revelou-nos indícios da participação da HM, que emergiram dos discursos expostos pelos avaliadores tanto nas resenhas quanto nas duas coleções analisadas e, evidentemente, do nosso próprio processo meta-analítico, o qual julgamos ser conveniente ao que pretendíamos pesquisar sobre a participação da HM no Livro Didático.

Além disso, essa forma de caminhar metodologicamente possibilitou-nos deparar com alguns indícios sobre como a participação da HM está vinculada nas resenhas dos GLD e na pesquisa de Bianchi (2006), permitindo, ao final, termos um *corpus* objeto da nossa pesquisa, o qual passaremos a apresentar a seguir.

3.5. Resultados e discussões

3.5.1. Visão Geral das coleções aprovadas

Após a seleção das 26 (vinte e seis) resenhas dos GLD de 2008 e 2011, e das informações da pesquisa de Bianchi (2006), foi possível construirmos uma visão geral da evolução da produção na área referente à participação da HM nos Livros Didáticos de 5^a a 8^a

séries na primeira década do século XXI. A descrição detalhada das coleções aprovadas é sumarizada nas Tabelas 1 e 2. A tabela 1 apresenta um sumário dos resultados das coleções aprovadas no período de 2008 e 2011, expondo os títulos, autores, editora e o ano dos Guias.

Tabela 1: Relação das Coleções dos Guias dos Livros Didáticos de 2008 e 2011

Coleção	Título da Coleção	Autores	Editora	Guia
C01	Aplicando a Matemática	Alexandre Luís T. de Carvalho Lourisnei Fortes Reis	Casa Publicadora Brasileira	2008
C02	Tudo é Matemática	Luiz Roberto Dante	Ática	2008
C03	Matemática	Maria Helena S. de Souza e Walter Spinelli	Ática	2008
C04	Matemática na Vida e na Escola	Ana Lúcia Gravato B. Rego Clea Rubinstein Elisabeth Ogliari Marques Elizabeth Maria França Borges Gilda Maria Quitete Portela	Brasil	2008
C05	Novo Praticando Matemática	Álvaro Andrini e Maria José Couto de V. Zampirolo	Brasil	2008
C06	Matemática em Movimento	Adilson Longen	Brasil	2008
C07	Matemática Hoje é Feita Assim	Antonio José Lopes Bigode	FTD	2008
C08	Fazendo a Diferença Matemática	Ayrton Olivares e Bonjorno	FTD	2008
C09	Projeto Araribá - Matemática		Moderna	2008
C10	Ideias & Relações	Cláudia Miriam Tosatto Siedel Edilaine do Pilar F. Peracchi Violeta Maria Estephan	Positivo	2008
C11	Matemática para todos	Luiz Márcio Imenes e Marcelo Lellis	Scipione	2008
C12	Matemática na Medida Certa	José Jakubovic Marcelo Cestari Terra Lellis Marília Ramos Centurión	Scipione	2008
C13	Construindo Consciências - Matemática	Elizabeth Soares Jackson da Silva Ribeiro	Scipione	2008
C14	Matemática e Realidade	Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce Antonio Machado	Saraiva	2008
C15	Para Saber Matemática	Ednéia Poli Fábio Vieira Juliana Sosso Luiz G. Cavalcante	Saraiva	2008
C16	Matemática – Ideias e Desafios	Iracema e Dulce	Saraiva	2008
C17	Matemática	Edwaldo Bianchini	Moderna	2011
C18	A Conquista da Matemática – Edição Renovada	José Ruy Giovanni Jr. Benedicto Castrucci	FTD	2011
C19	Aplicando a Matemática	Alexandre Luís T. de Carvalho Lourisnei Fortes Reis	Casa Publicadora Brasileira	2011
C20	Matemática – Ideias e Desafios	Iracema e Dulce	Saraiva	2011
C21	Matemática – Imenes & Lellis	Luiz Márcio Imenes e Marcelo Lellis	Moderna	2011
C22	Matemática e Realidade	Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce Antonio Machado	Saraiva	2011
C23	Matemática na Medida Certa	José Jakubovic e Marília Ramos Centurión	Scipione	2011
C24	Projeto Radix – Matemática	Jackson da Silva Ribeiro	Scipione	2011
C25	Tudo é Matemática	Luiz Roberto Dante	Ática	2011
C26	Vontade de saber Matemática	Joamir Souza e Patricia M. Pataro	FTD	2011

Fonte: PNLD

Já a Tabela 2 mostra número de obras avaliadas, aprovadas e não aprovadas no período de 2002 a 2011.

Tabela 2. Números de obras inscritas no PNLD no período de 2002 a 2011

Situação	Ano			
	2002	2005	2008	2011
Avaliadas	68	116	112	NI
Aprovadas	52	92	64	10
Não aprovadas	16	24	48	NI

Fonte: GLD

NI: Não Informado

De uma maneira geral, a **Tabela 1** nos revela um decréscimo na quantidade de coleções aprovadas no período considerado, revelando uma forte assimetria na evolução das coleções avaliadas. A **Tabela 2** endossa essa assimetria e revela outra característica que pode ser imediatamente observada, ou seja, a oscilação na quantidade de livros didáticos aprovados ao longo dos últimos dez anos. Essa oscilação, assim como a diminuição de coleções aprovadas, são indícios de tentativas de melhor avaliá-las.

Voltando a **Tabela1**, e de forma mais detalhada, observamos duas coleções com o mesmo título, porém sendo os autores, editoras e anos diferentes, ou seja, C01 e C19 assim como a C03 e C17. Observamos também: 4 (quatro) coleções - com os mesmos autores e mesmas editoras(Saraiva e FTD); uma coleção com uma pequena mudança no título, porém com os mesmos autores, sendo essa possível mudança, justificada por ter sido a coleção publicada por outra editora e, observamos uma coleção com uma pequena mudança no título, porém com os mesmo autores.

Outro dado interessante é a predominância das editoras (Scipione, C11, C12, C13, C23, C24; Saraiva, C14, C15, C16, C20, C22; FTD, C07, C08, C18, C126) em termos das coleções aprovadas no período, o que significa o comando das publicações dos livros didáticos no Brasil.

Claro, esses dados mencionados não são fundamentais para o foco de nossa pesquisa, não são as evidências do que pretendemos. Mas, essas informações complementam os interesses políticos, ideológicos que antecedem o processo da seleção dos livros didáticos nos mais diferentes rincões desse país. Quando falamos dos interesses políticos e ideológicos não nos referimos somente aos critérios de seleção e exclusão propostos pelo MEC através do PNLD, mas também pensamos na parcialidade política de quem está avaliando.

Daí fazermos questão em registrarmos as editoras e autores dos livros didáticos, sabendo da existência de suas metas explícitas ou não. Só através de análise cuidadosa, criteriosa, poderíamos ter uma visão mais clara, sem a possibilidade do obscurantismo, e construir um quadro mais verossímil do aparentemente nos apresentado.

3.5.2. Descrição Geral das resenhas e das coleções

Após os critérios de seleção, uma exposição das 26(vinte e seis) resenhas dos GLD de 2008 e 2011 e das citações observadas nos GLD das duas coleções selecionadas foi feita. Em seguida, uma análise foi realizada de acordo com os seguintes aspectos: se há menção ou não da participação da HM nas categorias utilizadas nas resenhas dos GLD; como as citações nas duas coleções são mencionadas; e como a HM é abordada nas duas coleções de Livros Didáticos conforme as categorias utilizadas por Bianchi (2006), ou seja: **Informação Geral**³⁶, **Informação Adicional**³⁷, **Estratégia Didática**³⁸ e **Flash**³⁹(Parte teórica); e **Informação**⁴⁰, **Estratégia Didática**⁴¹ e **Atividade sobre História da Matemática**⁴²(Parte de Atividades).

A descrição detalhada da inserção da HM de acordo com os aspectos acima mencionados está resumida nas **Tabelas 3, 4 e 5**.

Necessário se faz lembrar, para efeito de leituras da **Tabela 3**, que as coleções foram codificadas da seguinte maneira: C0108 como sendo a primeira Coleção do GLD de 2008, C0111 a primeira Coleção do GLD de 2011 e assim sucessivamente. Lembramos ainda que, no guia de 2011, a seção *Linguagem e aspectos gráfico-editoriais* substitui, na resenha, a seção *Contextualização* do GLD de 2008.

³⁶ Traz a HM de várias formas. Informam sobre acontecimentos, datas, biografias de matemáticos, etc. Podem aparecer no início ou no interior do *conteúdo*.

³⁷ Aparecem em geral no final dos capítulos, em forma de apêndices e nenhum trabalho embasado nessas informações é proposto. Às vezes, colaboram com o entendimento do conteúdo.

³⁸ São usadas menções históricas como um recurso para o entendimento do conteúdo matemático a ser desenvolvido e esse objeto histórico pode encorajar o estudante a pensar a respeito do conteúdo discutido. Por exemplo, relacionar a circunferência com seu diâmetro utilizando um barbante. Com a HM nesse contexto, verificamos progressos no entendimento do conteúdo abordado.

³⁹ Flash de inserção de HM aparece de forma sutil e não é mencionada qualquer nota sobre essa presença. Em meio a problemas e textos, insere-se discretamente alguma informação histórica. São pequenas citações que podem estar dentro de uma frase, uma vaga citação sobre uma data ou a menção sobre “Matemáticos”.

⁴⁰ Atividade em questão matemática, a qual apresenta uma informação sobre a HM e, em seguida, uma tarefa com objetivos da aprendizagem da Matemática.

⁴¹ Forma de inserir uma menção histórica na atividade e aproveitá-la para adquirir um conhecimento matemático, ajudando o estudante a deduzir o conceito em questão.

⁴² Atividade ou exercício em que se questiona o conteúdo de HM abordado anteriormente. Geralmente vem em seguida de um texto que trata do assunto.

Tabela 3: Presença da História da Matemática nas resenhas do GLD de 2008 e 2011

Categoria Coleção	Abordagem do conteúdo	Metodologias de ensino e aprendizagem	Contextualização	Manual do professor	Em sala de aula
C0108	Não	Não	Não	Não	Não
C0208	Não	Não	Sim	Não	Não
C0308	Não	Não	Não	Não	Não
C0408	Não	Não	Não	Não	Não
C0508	Não	Não	Sim	Não	Não
C0608	Sim	Sim	Sim	Não	Não
C0708	Não	Não	Sim	Não	Não
C0808	Não	Não	Sim	Não	Não
C0908	Não	Não	Sim	Não	Não
C1008	Não	Não	Sim	Não	Não
C1108	Sim	Não	Sim	Não	Não
C1208	Não	Não	Não	Não	Não
C1308	Não	Não	Sim	Não	Não
C1408	Não	Não	Sim	Não	Sim
C1508	Não	Não	Sim	Não	Não
C1608	Sim	Não	Não	Não	Não
C0111	Não	Sim	Sim	Não	Não
C0211	Não	Sim	Não	Sim	Não
C0311	Não	Sim	Não	Não	Sim
C0411	Não	Não	Não	Sim	Não
C0511	Não	Sim	Sim	Não	Não
C0611	Não	Não	Não	Não	Não
C0711	Não	Sim	Não	Não	Não
C0811	Não	Não	Não	Não	Não
C0911	Não	Sim	Não	Não	Não
C1011	Sim	Sim	Não	Não	Não

Fonte: GLD de 2008 e 2011

Tabela 4. Citação sobre a História da Matemática presente na Resenha do *Guia de Livros Didáticos*

GUIA	COLEÇÃO IMENES E LELLIS	COLEÇÃO IRACEMA E DULCE
2002	“A História da Matemática, apesar de menos valorizada, é tratada em todos os volumes.”	“Relativamente à contextualização, a proposta atinge um bom nível, observando-se que há preocupação em associar os conteúdos matemáticos a problemas do contexto sociocultural e em recorrer a fatos pertinentes da História da Matemática. De acordo com o ponto de vista hoje corrente entre os educadores matemáticos, essa escolha metodológica favorece a aprendizagem com compreensão.”
2005	“A História da Matemática é utilizada de modo bastante significativo, levando o aluno a perceber a evolução desse conhecimento e sua influência na formação da civilização.”	“Há referências em toda a coleção à História da Matemática”
2008	“No fim de cada capítulo, encontra-se a seção <i>Um toque A+</i>, com tópicos de história da Matemática, textos sobre Artes, problemas de olimpíadas, entre outros.” “Em toda a coleção, os aspectos históricos do campo numérico também são valorizados.” “A História da Matemática e outras áreas do conhecimento, como Artes, Música, História e Geografia participam da construção de diversos conteúdos.”	“Na ampliação dos campos numéricos e no estudo das operações recorre-se, frequentemente, à história da Matemática.”
2011	“A contextualização dos conhecimentos é feita de maneira apropriada, com base nas práticas sociais atuais e na história da Matemática. “A coleção reúne, de forma pertinente, diversos tipos de textos: matemáticos, históricos, informativos, quadrinhos, gráficos, tabelas e diagramas, em todos os volumes.”	“Há, por outro lado, um número significativo de atividades que envolvem contextos sociais, ambientais, históricos ou de outras áreas do saber.” “Na primeira, comum a todos os volumes, encontram-se comentários gerais sobre temas, como história da Matemática, notação científica, desenho geométrico, entre outros.”

FONTES : GLD e BIANCHI (2006)

Tabela 5. Número de inserções históricas nas coleções de Livros Didáticos do Ensino Fundamental II de 2002 e 2005.

Ano 2002											Ano 2005									
Categoria											Categoria									
Coleção	Parte Teórica						Parte de Atividades				Parte Teórica						Parte de Atividades			
	Ano	IG	IA	ED	F	Total	I	ED	H M	Total	Ano	IG	IA	ED	F	Total	I	ED	H M	Total
MIL ⁴³	6º	1	-	1	-	2	-	-	1	1	6º	3	4	1	-	8	2	-	2	4
	7º	4	-	2	1	7	3	-	2	5	7º	7	6	2	1	16	2	1	4	7
	8º	2	-	1	1	4	8	1	2	11	8º	3	4	1	2	10	4	1	4	9
	9º	-	-	-	1	1	2	-	-	2	9º	3	4	-	-	7	4	-	1	5
	Total	7	-	4	3	14	12	1	4	19	Total	16	18	4	3	41	12	2	11	25
MID ⁴⁴	Ano	IG	IA	ED	F	Total	I	ED	H M	Total	Ano	IG	IA	ED	F	Total	I	ED	H M	Total
	6º	4	8	-	4	16	-	-	2	2	6º	5	9	-	2	16	1	5	2	8
	7º	1	4	1	-	6	-	-	-	-	7º	3	5	-	1	9	-	-	-	-
	8º	1	2	-	-	3	-	-	-	-	8º	3	2	-	1	6	-	1	-	1
	9º	1	3	-	-	4	-	1	-	1	9º	5	4	-	1	10	-	1	-	1
	Total	7	17	1	4	29	-	1	2	3	Total	16	20	-	5	41	1	7	2	10

Fonte: Bianchi (2006) – **IG:** Informação Geral; **IA:** Informação Adicional; **ED:** Estratégia Didática; **F:** Flash; **I:** Informação e **HM:** História da Matemática

⁴³MIL “Matemática” de Imenes e Lelis.

⁴⁴MID “Matemática–Ideias e Desafios” de Iracema e Dulce

3.5.3. As resenhas dos GLD de 2008 e 2011

Várias observações podem ser feitas a partir da **Tabela 3**. Uma primeira observação é com relação ao registro da HM nas seções de análises das resenhas dos GLD. Vale a pena notar, que nas 05(cinco) seções consideradas, há registro de inserção da HM, quais sejam: 04(quatro), na seção *Abordagem de conteúdo*⁴⁵; 08(oito), na de *Metodologia de ensino e aprendizagem*⁴⁶; 13(treze), na de *Contextualização*⁴⁷; 02(duas), na de *Manual do professor*⁴⁸; e 02(duas), na de *Em sala de aula*⁴⁹.

Um total de 29(vinte e nove) menções sobre a HM são registradas dentre as 80(oitenta) possibilidades de inserção, sendo que 13(treze) menções correspondem ao ano de 2011, e 16 (dezesseis), ao ano de 2008. Como o GLD de 2008 aprovou 05(cinco) coleções a mais do que o GLD de 2011, justifica-se de certa forma essa supremacia.

Importante ressaltar que, apenas na seção *Contextualização* dos GLD, a HM é incluída como critério de observação para os avaliadores. Nesse sentido, é óbvia a predominância do “sim” nessa categoria em relação às outras. Das 26(vinte e seis) resenhas, uma igualdade, 13(treze) inserem a HM e 13(treze) não registram, nos levando a concluir que há uma regular presença da HM nos Livros Didáticos. Quando falamos regular, não estamos nos referindo à qualidade do *como* a HM está sendo abordada, mas sim do quantitativo, do quanto ela foi mencionada.

Contudo, precisamos ter certo cuidado ao ler a **Tabela 3**, em especial quando se trata da seção *Contextualização*. As menções no GLD de 2011 sobre a inserção da HM

⁴⁵ Os cinco campos da Matemática são aqui analisados, e são retratados os principais elementos de sua abordagem. Este item permite ao professor uma visão geral do desenvolvimento desses campos, com destaque para os elementos valorizados na coleção e para as limitações observadas (GLD, 2008, p. 54).

⁴⁶ Neste item, o professor encontra uma análise da opção metodológica predominante na obra. Um dos aspectos observados, por exemplo, diz respeito à valorização das atividades na construção do conhecimento e das competências matemáticas. Avalia-se, entre outros aspectos, se há incentivo à interação entre os alunos.

⁴⁷ Analisam-se quais os contextos utilizados e que papéis desempenham na abordagem dos conteúdos. Além disso, procuram-se apontar os problemas relativos às contextualizações artificiais quando elas não auxiliam a construção do conhecimento visado. Avalia-se, também, se a obra favorece uma formação matemática que contribua com a construção da cidadania.

⁴⁸ Aqui é feita uma análise das informações fornecidas pelo manual, que podem auxiliar no uso da coleção. Além disso, são avaliadas as possíveis contribuições que ele oferece para a formação continuada do professor.

⁴⁹ Nesta seção, há recomendações sobre o trabalho com a coleção. Entre outros pontos, busca-se alertar o professor sobre os conteúdos que precisam ser complementados, e são assinaladas as inadequações que devem ser contornadas. É indicado, ainda, se há necessidade de recorrer a outras fontes na exploração dos conteúdos. Também são feitas sugestões para o planejamento do uso dos materiais didáticos necessários. Além disso, destacam-se aqui as seções especiais ou aquelas atividades que possibilitam ao professor um melhor aproveitamento da coleção.

diminui consideravelmente em relação ao GLD de 2008. Uma questão se impõe: Qual o motivo dessa diminuição? Acreditamos, com um olhar mais criterioso, numa transferência por parte dos autores das coleções face a denominação *Contextualização* do GLD de 2008 ser substituída por *Linguagem e aspectos gráfico-editoriais* no GLD de 2011. Tal fato, no nosso entendimento, levou-os a fazerem os registros na categoria *Metodologia de ensino e aprendizagem*.

Outra informação importante é o número de coleções que não registram nenhuma inserção da HM, isto é, 06(seis) coleções. Afirmamos ser um dado importante devido a categoria *Em sala de aula* ser um momento para os avaliadores recomendarem a ausência de quaisquer elementos inexistentes nas coleções, fato que não ocorre.

Não recomendar na resenha quando a coleção apresenta a HM é aceitável, porém não recomendar quando a coleção não aborda aspectos históricos não se justifica. Até porque é bastante expressivo o número de “não” na seção *Manual do professor* e na de *Em sala de aula*, ou seja, duas menções em cada.

Logo, os resultados observados nos deixam duas questões que se impõem sobre as resenhas dos GLD: A maioria dos Livros Didáticos é negligente quanto à potencialidade da História da Matemática? Ou são os avaliadores que não trazem consigo essa preocupação?

Evidentemente, se as resenhas dos GLD constituem-se um espaço, no dizer de Ginzburg (1989), opaco, no nosso entendimento, o quantitativo de “sim” e “não” posto na Tabela 3, representando as formas como os pareceristas dos GLD registraram seus discursos sobre a participação da HM nas coleções de Livros Didáticos, representa sinais, indícios que permitem decifrá-las (GINZBURG, 1989, p.177).

3.5.4. As menções registradas nas resenhas dos GLD de 2002 a 2011: As duas coleções

Como o nosso objetivo é construir um *corpus* que permita saber como a História da Matemática está inserida nos Livros Didáticos, durante a primeira década do século XXI, achamos necessário trazermos os dados obtidos por Bianchi (2006) dos Guias de 2002 e 2005, para completarmos e termos mais subsídios e por que não, como mencionado anteriormente, sabermos se os GLD são ou não espaços que sinalizam para

a presença da HM, pois, conforme a autora, os GLD pouco têm a acrescentar para se afirmar tal inserção.

Não obstante, lembramos que a autora extraiu as menções dos GLD de 2002 e 2005, ou seja, apenas as menções referentes às coleções de Imenes e Lellis e as de Iracema e Dulce, por serem as únicas a participar de todos os processos de avaliações na qualidade de aprovadas, o que para nós constitui uma excelente amostra para atingirmos nosso objetivo.

A **Tabela 4**, referente às resenhas dos GLD das duas coleções na primeira década do século XXI, registra poucas menções sobre a participação da HM nos Livros Didáticos. São 12(doze) ao todo. Nas resenhas referentes às coleções de Imenes e Lellis de 2002, 2005, 2008 e 2011 e as de Iracema e Dulce dos mesmos não há um aumento visível no período considerado em nosso estudo. Contudo, os tipos de menções feitas sobre a presença da História da Matemática nas resenhas, de modo geral, registram, de acordo com os avaliadores, as exigências sobre a inclusão dessa abordagem nos Livros Didáticos.

Comentar essas menções pode, sem sombra de dúvida, nos proporcionar duas conclusões: aumento não muito significativo de citações ao longo da década, nas resenhas das duas coleções; preocupação em considerar a HM como elemento, como ferramenta, relevante, em alguns momentos, de ensinar alguns conteúdos e conceitos matemáticos.

Apesar do caráter geral das menções, percebemos, de acordo com as registradas, alguns aspectos sinalizadores de que as duas coleções procuram inserir a HM. Nas entrelinhas das menções, verificamos várias evidências de como a História da Matemática é abordada (através de textos, tópicos, temas, fatos e atividades históricas), na ampliação, construção, evolução e na contextualização dos conhecimentos matemáticos.

Outro aspecto importante a dizer das citações. No nosso entendimento, elas são como *indícios*, nos levando a afirmar que a HM se constitui um campo que favorece a discussão da interdisciplinaridade.

Portanto, nas duas coleções analisadas por Bianchi, por terem participado de todas as avaliações e aprovadas no período considerado neste artigo, se constituem em indícios, evidências de que a HM é uma preocupação eminente em alguns autores.

3.5.5. As Coleções de livros Didáticos

3.5.5.1. Coleções de Imenes e Lelis

De acordo com a **Tabela 5**, os dados revelados pelas duas versões, de uma maneira geral, apresentam um aumento significativo de inserção da HM em todas as categorias, seja na parte *Teórica*, seja na parte de *Atividades*. Em 2002, foram 33(trinta e três) inserções, enquanto, em 2005, há o registro de 66(sessenta e seis), duplicando o número. Um total, no período considerado, de 99(noventa e nove) inserções.

Observando o aumento significativo de inserções na categoria *Informação geral* no período em questão, ou seja, de 7 (sete) para 16 (dezesesseis), constata-se que os acontecimentos históricos, biografias de matemáticos e datas foram as formas predominantes.

Na coleção avaliada no PNLD de 2002, não há nenhuma menção histórica presente na categoria *informação adicional*. Já na coleção avaliada no PNLD de 2005, nós observamos um considerável aumento de inserções históricas nessa categoria, ou seja, de 0(zero) para 18(dezoito) inserções, postas em forma de apêndices.

Outro dado importante precisa ser destacado: Não há quase nenhuma modificação nas inserções das categorias *flash* e *estratégia didática*, e os exemplos ponderados na categoria *estratégia didática*, em sua grande maioria, foram repetidos de uma edição para a outra (BIANCHI, 2006, p.9), o que, segundo a autora, é um fato importante, pois foram mantidos da mesma forma em que foram apresentados.

Destacamos também o aumento do número de inserções na categoria HM da parte de *Atividades*. Há um aumento razoável, isto é, de 4 (quatro) para 11(onze) , quase triplicou. Levando em consideração que são atividades ou exercícios em que se questiona o conteúdo de HM abordado, entendemos serem inserções interessantes, pois pode levar o aluno à reflexão. Por outro lado, nas *Atividades* com *estratégia didática* apresentaram um tênue crescimento, de uma inserção na coleção toda passou para duas.

Quanto aos volumes da coleção, podemos destacar: os livros de 6º e os de 9º ano passaram de 3 (três) a doze inserções, quadruplicou. Nos livros de 7º ano, de 12 passou para 23, chegando a quase o dobro de inserções. Já os livros de 8º ano apresentaram uma variação menor, de 15 para 19(dezenove) inserções. A presença de menções da categoria atividades com *informação*, nas coleções de 6º e de 9º ano aumentaram, enquanto que, nas de 7º e de 8º ano, não.

Sem sombra de dúvida, verificamos que os autores tiveram uma preocupação em introduzir a HM nas suas coleções, pois, conforme a **Tabela 5** registra, nos volumes em que as inserções pouco apareciam, aconteceu um aumento significativo delas, considerando todas as categorias. No nosso entendimento, o quantitativo e a diversidade das inserções nas categorias consideradas são indícios de que a HM é uma realidade nos Livros Didáticos.

3.5.5.2. Coleções de Iracema e Dulce

Nas coleções de Iracema e Dulce, as inserções da HM nos livros avaliados de 2002 e de 2005 totalizaram 83(oitenta e três), considerando tanto a parte *Teórica* quanto a de *Atividades*. Comparando os dois anos, verificamos que houve um razoável aumento de inserção na coleção de 2005 em relação à avaliada no PNLD de 2002, isto é, 12(doze) inserções a mais na parte denominada de *Teórica*, e 7(sete), na parte de *Atividades*, caracterizando um aumento de 19(dezenove) inserções no período.

Quando nos referimos às categorias, mais detalhadamente, constatamos também, nos dois anos considerados, apenas uma diminuição de inserção da HM, na de *Estratégia Didática*, na parte *Teórica*, de 1(um) registro na coleção de 2002 para 0(zero) na coleção de 2005. No entanto, há um aumento significativo, como mencionamos, quando consideramos a parte de *Atividades*.

Cabe o destaque, na parte *Teórica*, para as categorias *Informação adicional* e *Informação Geral*, que constituem aproximadamente 80% das formas de inserção da HM nos Livros Didáticos; e, na parte de *Atividades*, um percentual aproximado de 70%. Esses resultados em que o uso dos acontecimentos matemáticos, datas, biografias, etc., na parte *Teórica*, são predominantes, enquanto na parte de *Atividades* a inserção de menções históricas na atividade ganha força auxiliando o aluno a construir o conceito de um determinado conteúdo.

No tocante aos anos do Ensino Fundamental II, outras mudanças podem ser observadas. Os livros de 6ºano, tanto na parte *Teórica* quanto na parte de *Atividades*, são os que contêm mais inserções, seguidos dos livros de 7º e 9º ano. Os de 6º ano passaram de 18(dezoito) para 24(vinte e quatro) inserções. Na parte teórica, há uma igualdade em 16 (dezesesseis) inserções), mas um aumento razoável na parte de *Atividades*, ou seja, de duas inserções para 8 (oito).

Com relação aos livros de 7º ano, na parte de *Atividades*, não há registros de inserções em nenhuma das categorias, no entanto, no livro de 9º ano, percebemos um

aumento ponderável de inserções históricas. Quando comparadas com as outras categorias presentes na parte de *Atividades*, são bem exploradas.

Em suma, constatamos que a quantidade de inserções de HM não está uniformemente distribuída por toda a coleção, no que se refere às categorias tanto na parte *Teórica* quanto na parte de *Atividades*, referentes aos anos do Fundamental II.

Nas duas avaliações realizadas pelo PNLD, a categoria de *informação geral* obteve um grande aumento em todos os livros. A informação adicional permaneceu com a mesma quantidade de inserções no livro de 8º ano e aumentou apenas uma presença nas outras séries.

3.5.5.3. As duas coleções

Como a **Tabela 5** mostra, de maneira geral, em todas as categorias, no período analisado, a participação da HM nas duas coleções livros de todos os anos aumentou. Os volumes de 6º ano e os livros de 9º ano passaram de 3(três) a doze inserções, quadruplicou. Nos livros de 7º ano, de 12(doze) passou para 23(vinte e três), chegando a quase o dobro de inserções. Já os livros de 8º ano apresentaram uma variação menor, de 15(quinze) para 20(vinte) inserções. A *Informação geral* apresentou um pequeno aumento de presenças entre um período e o outro.

As inserções das categorias *flash* e *estratégia didática* quase não se modificaram. A presença de menções da categoria *atividades com informação*, nas coleções de 6º e de 9º ano aumentaram, enquanto que, nas de 7º e de 8ª ano, não. Nas atividades com *estratégia didática*, apresentaram um pequeno aumento, de uma presença na coleção toda, passou para quatro.

No PNLD de 2005, na categoria atividades sobre a HM, em todos os volumes, as presenças duplicaram em relação à avaliação anterior. Portanto, percebemos, sem sombra de dúvida, que existiu uma preocupação em inserir a HM nos Livros Didáticos, pois, nos volumes em que a HM pouco aparecia, ocorreu um aumento considerável, levando em consideração as categorias trabalhadas.

3.5.6. Comparações das Citações nas resenhas do GLD com as Coleções

Com relação aos dados obtidos por Bianchi (2006), fica claro que a participação da HM nos Livros Didáticos vem evoluindo. A **Tabela 5** ilustra bem esse processo

evolutivo. O número de categorias utilizadas pela autora para extrair a diversidade de formas de participação da HM nas coleções, tanto na parte *Teórica* quanto na parte de *Atividades*, converge para essa compreensão.

No tocante as duas coleções, percebemos, pelos dados fornecidos, que a coleção de Imenes e Lelis se sobressai em quase todas as categorias sobre a de Iracema e Dulce, perdendo em apenas duas categorias, ou seja, se sobressai nas categorias *informação adicional* e *informações gerais*.

3.6. Observações finais

Estamos cientes de termos contribuído, através deste artigo, na construção de um *corpus* sobre a participação da HM nos Livros Didáticos na primeira década do século XXI, no entanto fazemos três reflexões finais que consideramos, no âmbito da nossa investigação, importantes.

A primeira questão, de ordem geral, é o legado que as Matemáticas têm nos deixado. Sabemos que a Matemática é parte integral de uma herança cultural diversificada e os Livros Didáticos têm se constituído um espaço importante na disseminação dessa herança, o que, segundo Carvalho e Lima (2002), tem refletido na busca de melhoria na qualidade das edições.

A segunda questão, mais específica, os instrumentos que os pareceristas utilizam para realizarem suas avaliações, ou seja, as fichas de avaliação:

Nas fichas de avaliação utilizadas pelos pareceristas do PNLD existe apenas uma questão envolvendo a HM: “O enfoque é adequado ao conteúdo da área, de modo a torná-lo significativo do ponto de vista histórico, cultural e social?” A HM não está questionada especificamente e sim “inscrita” nesta questão, dentre outras quase sessenta. Sendo apenas questionada em um item, os pareceristas do PNLD podem avaliar a quantidade não a forma como estão sendo inseridas. (BIANCHI, 2006, p.88)

No nosso entendimento, apesar de ser um critério restrito, estas fichas pode nos revelar indícios do que os autores de Livros Didáticos, assim como dos pareceristas, sinalizam do como a HM participa nas mais criativas e diferentes formas, sejam essas com o intuito informativo, motivador, desmistificador, auxiliando os alunos na compreensão de vários conceitos matemáticos.

Por último, a questão da não contextualização. Temos conhecimento de que os historiadores da Matemática discutem, interpretam e categorizam como a participação da HM acontece nos GLD e nas coleções de Livros Didáticos, relatando, muitas vezes, que essa participação ocorre desconectada desse recurso, sem uma articulação com o assunto a ser lecionado. Mas, uma simples informação histórica, mesmo desligada de um determinado conteúdo, pode sinalizar ao discente que a Matemática não surgiu no mundo de um dia para o outro.

A nossa experiência em sala de aula nos tem revelado que a ideia que o aluno tem a respeito de um teorema, uma fórmula é que essas situações são fruto exclusivo do individualismo. O caráter coletivo, prático, social e histórico na construção do conhecimento matemático não tem sido considerado.

Com essa compreensão, este artigo traz uma visão otimista para essa questão, sob o âmbito de contextualização. Acreditamos que a História da Matemática inserida nos Livros Didáticos tem sido uma das fontes de informação para professores que não tiveram oportunidade, durante a sua formação, de integralizar conhecimentos sobre a HM. Nesse sentido, os Livros Didáticos, enquanto recurso didático, terminam sendo úteis para o aluno e para o professor. No caso deste, constitui-se como uma via de acesso às informações históricas.

A maneira como alguns pareceristas dos GLD e autores de Livros Didáticos inserem a HM, sem sombra de dúvida, sinalizam para uma visão que demonstra uma preocupação maior com o ensino e aprendizagem da Matemática. Algumas visões, evidentemente, mais marcantes que outras, mas todas relevantes, substanciais.

Dessa forma, podemos afirmar que a institucionalização da HM no Brasil, com a criação e ampliação de diversos *espaços científicos* a partir das décadas de 1980 e 1990, sem sombra de dúvida, fez com que a participação da HM nos Livros Didáticos crescesse no século XXI, comprovando que os autores estão se “nutrindo” das vantagens desse processo de institucionalização.

Indubitavelmente, as resenhas dos GLD, assim como os dados das duas coleções analisadas por Bianchi (2006), reivindicam à HM. As mesmas buscam atender à demanda que os PCN e o PNLD propõem. Comparando as duas coleções analisadas com as análises das resenhas dos GLD de 2008 e 2011, percebemos que o quantitativo de inserções registradas nas Tabelas 3 e 5, assim como as formas de menções da Tabela 4, são elementos indiciários de que é uma preocupação dos autores em manter a HM definitivamente nos Livros Didáticos.

É importante ressaltar que as inserções ou não da HM obtidas, sejam essas reveladas pelo “**sim**” ou “**não**”, tanto nas resenhas dos GLD quanto nas menções observadas por Bianchi (2006), constituem uma afirmativa real de que a HM tem sido um espaço relevante nos Livros Didáticos.

Portanto, as resenhas dos GLD de 2008 e 2011 e os dados das duas coleções de Imenes e Lellis de 2002 e de 2005 e as de Iracema e Dulce dos anos de 2002 e 2005 nos proporcionaram construir um quadro atual sobre a inserção da HM na primeira década do século XXI, ao mesmo tempo em que constatamos ser uma temática relevante para continuarmos inserindo-a nos Livros Didáticos.

Não obstante, ainda que percebamos uma tendência em torno da HM em nosso país, as pesquisas em HM diretamente relacionadas ao *como* o professor está recorrendo aos aspectos históricos contidos nos Livros Didáticos são praticamente inexistentes. Contudo, temos a participação da HM análoga à função da categoria da **terceiridade** proposta por Peirce (1983). Diz ele:

O sonho basicamente não pertence à terceiraidade; pelo contrário, é completamente irresponsável; o objeto da experiência como realidade é segundo. Mas o desejo que busca ligar um ao outro é terceiro, ou *médium*. (PEIRCE, 1983, p.94).

Assim, a HM pode se constituir como um vínculo entre o ensino e aprendizagem da Matemática, o meio para sairmos de uma posição (primeiridade) e chegarmos a um objetivo (segundidade).

Referências

BAGNI, G. T. Difficults with series in history and in the classroom. In: FAUVEL, J.; MAANEN, J. van (Eds.). *History in mathematics education: the ICMI Study*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, vol. 6, p. 82 – 86, 2000.

BATISTA, A. A. G. et alii. Programa Nacional do Livro Didático: Histórico e perspectivas. Brasília: SEF/MEC, Jan., 2000, 47 p.

BIANCHI, Maria Isabel Zanutto. *Uma reflexão sobre a presença da história da matemática nos livros didáticos*. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2006. Universidade Estadual Paulista.

BRASIL. *Guia de Livros Didáticos – 5a a 8a séries – PNLD 2002*. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 2002.

BRASIL. *Guia de Livros Didáticos – 5a a 8a séries – PNLD 2011*. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília, 2011.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF, Primeiro e segundo ciclos, 1997. 142 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: MEC/SEF - Terceiro e quarto ciclos, 1998. 148 p.

BRITO, Arlete de Jesus; CARDOSO, Virginia Cardia. Uma abordagem histórico pedagógica dos fundamentos do cálculo diferencial: reflexões metodológicas. *Zetetiké*, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática, Campinas, SP: UNICAMP – FE – CEMPEM, v 5, n° 7, janeiro/junho, p. 129-144, 1997.

CARVALHO, J.B.P.; LIMA, P.F. O PNLD e sua influência sobre os Livros Didáticos de Matemática, SEF/MEC, maio, 2002. 28p.

CHEVALLARD, Y. *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1985.

DALCIN, A. *Um olhar sobre o paradidático de Matemática*. Campinas, 2002. *Dissertação* (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

FASANELLI, F. The political context. In: FAUVEL, J.; van MAANEN, J.(Eds.). *History in mathematics education: the ICMI Study*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, vol. 6, 2000. p.01 – 38.

FAUVEL, J.. Using history in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), p.3 – 6, 1991.

FAUVEL, J.; van MAANEN, J.(Eds.). *History in mathematics education: the ICMI Study*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, vol. 6, 2000. 437p.

FIORENTINI, D. et alii. Formação de professores que ensinam Matemática: Um balanço de 25 anos de pesquisa brasileira. *Educação em Revista*, 36, p.137–160, 2002.

FIORENTINI, Dario. et alii. *Brazilian research on collaborative groups of Mathematics teachers*. 10º ICME. Copenhagen, Dinamarca. <<http://www.icme-organisers.dk/tsg23/tsg23/abstracts/rTSG23025Fiorentini>>. 8p, p. 06-10, junho de 2004.

FOSSA, John A. *Ensaio sobre a Educação Matemática*. Belém: EDUEPA, 2001.

FOWLER, D.. Perils and pitfalls of history. *For the Learning of Mathematics*, 11(2), p. 15 – 16, 1991.

FURINGHETTI, F.; RADFORD, L.. Historical conceptual developments and the teaching of mathematics: from phylogenesis and ontogenesis theory to classroom practice, English, L. (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education*. Hillsdale: Erlbaum, p. 631-654, 2002.

GÉRARD, F.M.; ROEGIERS, X. *Conceber e avaliar manuais escolares*. Portugal: Porto Editora. 1998.

GINZBURG, C. *Mitos, emblemas, sinais*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989..

GRUGNETTI, L.; ROGERS, L. Philosophical, multicultural and interdisciplinary issues. In: FAUVEL, J.; van MAANEN, J.(Eds.). *History in mathematics education: the*

ICMI Study. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, vol. 6, p. 39 – 62, 2000.

HEIEDE, T.. History of mathematics and the Teacher. In Calinger, R. (Ed.). *Vita Mathematica*. The Mathematical Association of America, p. 231- 243, 1996.

JANKVIST, U. T.. Empirical research in the field of using history in mathematics education: Review of empirical studies in HPM2004 & ESU4'. *Nomad*, 12(3), p. 83 – 105, 2007.

_____. A categorization of the 'whys' and 'hows' of using history in mathematics education'. *Educational Studies in Mathematics* 71(3), p. 235–26, 2009.

JARDINETTI, José R. B. A função metodológica da história para a elaboração e execução de procedimentos de ensino da matemática. *BOLEMA*, ano 9, n. 10, Rio Claro: UNESP, p. 75-82, 1994.

JONES, P.S. The History of Mathematics as a Teaching Tool, In: BAUMGART, J.K. (orgs.) - *Historical Topics for the Mathematics Classroom*. National Council of Teachers of Mathematics. Library of Congress Cataloging-in-Publication, 2ª edição, p.1-17, 1993.

LEE, Paulo. *Ciências versus pseudociências*. Curitiba : Expoente, 2003.

LIZCANO, E. . *Imaginario colectivo y creación matemática*. Barcelona: Gedisa, 1993.

LOPES, J.A. Livro Didático de Matemática: concepção, seleção e possibilidades frente a descritores de análise e tendências em Educação Matemática. Campinas, 2000. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

MIGUEL, A. As potencialidades pedagógicas da História da Matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. *Zetetiké*, v.5, nº. 8. Campinas: CEMPEM/FE – UNICAMP, p.73 –105, julho/dezembro de 1997.

MIGUEL, Antônio; MIORIM, M.A. *História na Educação Matemática: Propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MISKULIN, R.G.S.. *Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino/aprendizagem da Geometria*. Campinas, 1999. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, UNICAMP.

MISKULIN, R. G. S. et alii. Pesquisas sobre trabalho na formação de professores de Matemática: Um olhar sobre a produção do Prapem/Unicamp. In: FIORENTINI, D; NACARATO, A. M. (Orgs.). *Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam Matemática*, São Paulo: Musa, 2005, p. 196–219.

MORENO, L.; WALDEGG, G.. Constructivism and mathematical education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*. 24, 5, p. 653-661, 1993.

NACARATO, A. M.; et alii. Um estudo sobre pesquisas de grupos colaborativos na formação de professores de Matemática. In: *Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, Santos: SBEM, p. 1–20, 2003.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni et alii. Desenvolvimento profissional do professor que ensina Matemática: Uma meta-análise de estudos brasileiros. Lisboa: *Quadrante*, Vol. XV, nº 1 e 2, 2006.

PEIRCE, C. S.. *Escritos Coligidos*. São Paulo: Abril Cultural, 1983, (Coleção os Pensadores).

SCHUBRING, Gert. Desenvolvimento histórico do conceito e do processo de aprendizagem, a partir de recentes concepções matemático-didáticas (erros, obstáculos, transposição). *Zetetiké*, Campinas, SP: UNICAMP – FE – CEMPEM. Volume 6, Número 10, julho/dezembro, p. 9-34, 1998.

_____. *Análise histórica de livros de Matemática: notas de aula*. (Tradução: Maria Laura Magalhães Gomes). Campinas: Autores Associados, 2003.

STREEFLAND, L. Negative numbers: Reflections of a learning researcher. *Journal of Mathematical Behavior*, 15(1), p.57 – 77, 1996.

TZANAKIS, C.; ARCAVI, A. Integrating history of mathematics in the classroom: na analytic survey. In: FAUVEL, J.; MAANEN, J. van. *History in Mathematics Education: The ICMI Study*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, vol. 6, 2000, p. 201-240.

VALENTE, Wagner Rodrigues. A elaboração de uma nova vulgata para a modernização do ensino da matemática: aprendendo com a história da Educação Matemática no Brasil. *BOLEMA*, Ano 15, n. 17, Rio Claro: UNESP, 2002, p. 40-51.

VIANNA, C. R. *Matemática e História: Algumas relações e implicações pedagógicas*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada, Faculdade de Educação. São Paulo, 1995. 228f. Universidade de São Paulo.

Capítulo 4

Considerações finais

Neste capítulo gostaríamos de retornar as discussões traçadas nos artigos apresentados na tese. Para isto, traçamos algumas considerações sobre o primeiro e o segundo artigos, fizemos um comparativo sobre ambos e por último concluímos fazendo algumas considerações sobre *as revisões* abordando alguns aspectos que consideramos serem relevantes.

4.1. Discussões sobre os artigos

4.1.1. Primeiro artigo

As revelações surgidas a partir das informações, discussões e relatos das experiências desenvolvidas e apresentadas nos periódicos nacionais e internacionais, nos apresentam um *corpus* sobre a participação da História da Matemática diferenciado das nossas expectativas tanto nos periódicos considerados importantes no Brasil quanto dos outros países.

Os periódicos, a princípio, parecem não serem espaços científicos com este compromisso, se revelam como *fórum* mais de discussões teóricas. Impõe-se a pergunta: Seria o ensino e a aprendizagem, enquanto experiências efetivas, menos relevantes que as reflexões teóricas? Uma questão a pesquisar.

Por outro lado, observamos poucas experiências experienciando à participação da História da Matemática no processo de ensino e aprendizagem matemática em que o conteúdo abordado tenha vínculo com as propostas curriculares oficiais de ensino. São experiências pontuais, ou seja, problemas de álgebra, da aritmética, mas não dentro de um contexto, organizado, planejado.

Outra questão importante a ser esclarecida é como a História da Matemática é abordada nos artigos selecionados. Os textos originais, os episódios históricos e as biografias sugeridas nas metodologias não se apresentam explícitos nos artigos. Ademais, percebemos uma frágil relação do que é proposto em termos de inserção da História para a compreensão de um determinado conteúdo e a sua efetiva concretização.

Obviamente, mesmo de forma não muito organizada, essa participação, não podemos de deixar de reconhecer, é uma das tentativas de ilustrar, de se conectar, e estar atrelada a um estrutura curricular.

4.1.2. Segundo artigo

Temos consciência que os dados extraídos da Dissertação de Bianchi (2006) e das resenhas dos GLD pode não revelar algum ou outro detalhe sobre a participação da História da Matemática nos livros didáticos, mas revelam indícios que há um esforço considerável para esta inserção.

De toda forma, os dados extraídos nos possibilitou sabermos como se encontra o quadro atual nesta primeira década do século XXI sobre a participação da HM no Livro Didático e nesse sentido pensamos ter atingido nosso objetivo. Claro, em nenhum momento esquecermo-nos de refletirmos sobre as fontes escolhidas para observarmos esta participação, participação esta, também, com suas limitações.

Temos que ponderar, verificamos que na primeira década deste século o número de coleções reprovadas é duplamente maior que as aprovadas e as coleções aprovadas se repetem em quase sua totalidade, ou seja, as editoras e os autores praticamente são os mesmos.

Quando dos nossos comentários sobre os dados que nós observamos nas resenhas dos GLD e nas coleções analisadas por Bianchi (2006) e que a autora credits como interessante a forma como foi inserida a História da Matemática em todas as séries para nós fica a pergunta: Estar no livro didático sugestões ilustrações tais como as gravuras de instrumentos matemáticos, retratos de matemáticos, biografias, mapas, atividades integradas a textos históricos sobre determinado conteúdo garante um aproveitamento por parte do professor e do aluno para compreender o conteúdo a ser abordado?

A reflexão sobre as diversas ilustrações postas nos livros didáticos na tentativa de inserir a História da Matemática nos remete a uma questão importante no ensino e aprendizagem matemática. Como são realizadas as leituras desses recursos nos livros didáticos? As ilustrações e as histórias complementam os textos dos livros ou servem apenas como imagens ou contos que visam tornar as páginas mais atrativas para os alunos?

Mas buscar respostas para tais questões exige inicialmente uma abordagem sobre a natureza do livro didático e o papel que este objeto cultural desempenha no cotidiano das escolas.

O livro didático, em especial o de matemática, tem sido objeto de avaliações contraditórias nos últimos tempos. Existem professores que abominam os livros

didáticos, culpando-os pelo estado precário da educação escolar. Outros docentes calam-se ou se posicionam de forma positiva pelo auxílio que os livros prestam ao seu dia-a-dia complicado.

Os pareceres de pesquisadores sobre a produção didática também chegam a conclusões diversas, sendo ainda um objeto cujo enfoque e abordagem variam conforme o conteúdo curricular a ser pesquisado e a própria posição política do pesquisador.

O interesse que o livro didático de matemática tem despertado e as celeumas que provoca em encontros e debates demonstra que ele é um objeto de “múltipla facetas” e possui uma natureza complexa.

Segundo Bittencourt (2002) quanto a sua natureza o livro didático se caracteriza com uma *mercadoria*, um *depositário de conteúdos*, um *instrumento pedagógico* e um *veículo portador de um sistema de valores, de uma ideologia, de uma cultura*. O livro didático de matemática não escapa a estas três características.

Quanto a estas características vale destacar que o livro didático como objeto da indústria cultural impõe uma forma de leitura organizada por profissionais e não exatamente pelo o autor. Importante lembrar:

“Façam o que fizerem, os autores não escrevem livros, os livros não são de modo algum escritos. São manufaturados por escribas e outros artesãos, por mecânicos, outros engenheiros e por impressores e outras máquinas”(CHARTIER, 1990, p.260).

O livro didático de matemática, no entanto, continua sendo o material didático referencial de professores, pais e alunos que, apesar do preço, consideram-no referencial básico para o estudo; e em todo o início do ano letivo as editoras continuam colocando no mercado uma infinidade de obras, diferenciadas em tamanho e qualidade.

Afirmamos isso, não porque outros disseram. Nossa afirmação advém, também, da minha experiência enquanto professor de ensino fundamental e médio, durante muitos anos, nas décadas de 1970 e 1980. Esses instrumentos didáticos foram, sem sombra de dúvida, a nossa e de muitos professores, referências, espinha dorsal, trilhos condutores no processo ensino e aprendizagem matemática. Daí a importância em estudá-los. Observar suas propostas, em especial quando se propõem a inserir a História da Matemática, sem sombra de dúvida, se constitui uma tarefa árdua, porém prazerosa.

Todavia cremos que apesar dos obstáculos que apresentamos sobre o Livro Didático, o mesmo pode ser transformado e pode se constituir em um recurso didático em que a participação da História Matemática pode ser nas mãos do professor e passar por mutações consideráveis.

4.1.3. Comparação entre os artigos

As revisões sistemáticas realizadas nos dois artigos nos permitem inferir que há uma tentativa mesmo que diferenciada de colocar a História da Matemática como uma ferramenta auxiliar no processo ensino e aprendizagem matemática. Ademais, filosoficamente a população alvo, em especial da Educação Básica tem o que a filosofia mais precisa: o espírito de curiosidade da criança, querer saber os porquês da vida e o espírito transgressor que existe na juventude.

Observando os dois artigos as avaliações referentes ao primeiro artigo em alguns momentos se aplicam aos periódicos, mesmo que estes tenham certa independência, certa autonomia, tenham critérios mais rígidos, no entanto não escapa de ser um *depositário de conteúdos e veículo portador de um sistema de valores, de uma ideologia, de uma cultura.*

Outra questão a ser considerada, poderíamos ter usado as mesmas categorias apresentadas primeiro artigo, para comentarmos sobre os dados advindos das resenhas do GLD e dissertação de Bianchi (2006). As categorias utilizadas no primeiro artigo apesar de serem genéricas poderiam englobar as categorias apresentadas no segundo artigo. Contudo, consideramos que são dois caminhos diferentes, mas não dissociados. As discussões e relatos de experiências expostas nos artigos dos periódicos constituem um momento, um espaço diferente, um espaço mais livre, porém mais curto e em sendo assim com pouco espaço para diferentes formas de registros históricos (gravuras, biografias, etc.).

Ao fazermos as revisões sistemáticas a que nos propusemos não pretendíamos ser simples memorialistas e compiladores. Organizar e sistematizar dados sobre o que consideramos relevante foi o primeiro momento para que pudéssemos tecer nossos comentários e críticas.

Nossa concepção é que, as discussões sobre a temática em questão, caracterizam-se predominantemente como reflexões teóricas, exemplos e propostas

elaboradas. As experiências realizadas, apesar de relevantes, não estão organicamente e didaticamente conectada ao dia-a-dia da sala de aula, associadas ao planejamento didático. As experiências relatadas, sem sombra de dúvida, com rara exceção, são experiências pontuais.

Quanto ao Livro Didático, além de contemplarem os elementos anteriores, acreditamos este ser instrumento muito próximo, quase curricular, daí se revelar como espaço distinto dos artigos. O Livro Didático, afirmamos, tem sido e é a referência primeira tanto para o professor quanto para o aluno. Nesse sentido, estão mais próximo de um ensino sistemático e orgânico de como por a História da Matemática como uma ferramenta motivadora, desmistificadora, ética no processo ensino e aprendizagem matemática.

Concluindo:

O objetivo dessa pesquisa foi verificar como se encontra a participação da HM na primeira década do século XXI. Para isto, buscamos através das publicações existentes em periódicos nacionais e internacionais, nos nas resenhas dos GLD e em dissertações que tratam de Livros Didáticos publicados aqui no Brasil atingir o nosso objetivo.

Como já mencionamos, nosso relatório de pesquisa foi organizado em um formato *multipaper* e é composto por resumo, capítulo introdutório e dois (dois) capítulos na estrutura de artigos, artigos esses com possibilidades de publicação em periódicos nacionais e internacionais.

No capítulo um, na parte introdutória, apresentamos minha trajetória acadêmica e profissional, uma reflexão sobre os conceitos que cercam a interrogação da pesquisa (problema de pesquisa), os objetivos, a justificativa, e também os procedimentos metodológicos utilizados, bem como os métodos e procedimentos utilizados na coleta de dados.

No capítulo dois, fizemos uma revisão das pesquisas que investigam intervenções didáticas no ensino e aprendizagem da matemática orientada pela História da Matemática para conhecer o ‘estado da arte’ da área, resultado este que possam orientar sugerindo propostas didáticas, com elaboração de material instrucional de forma integrada com o processo de desenvolvimento histórico, contextualizado visando à aprendizagem matemática.

Assim, em coerência com a forma de múltiplos artigos escolhida para tratar da questão proposta, cada parte do trabalho foi desenvolvida com certa independência,

visando resolver uma ou mais questão; ao mesmo tempo, todos os estudos em conjunto se complementam, compondo o trabalho como um todo, visando, portanto, resolver o problema maior. Desta forma, foram desenvolvidos dois trabalhos que correspondem aos capítulos dois a três da tese, cujas principais conclusões são sintetizadas a seguir.

A *revisão sistemática* realizada neste trabalho sobre a literatura publicada em idioma inglês, espanhol e português que investiga os efeitos didáticos da inserção que colocam a abordagem contextual de ensino e aprendizagem matemática, conforme os procedimentos que foram feitos sob o título de *revisão sistemática*, se mostrou bastante eficaz para se conhecer o ‘estado da arte’ desta área de investigação, permitindo traçar um panorama geral da mesma.

Foi detectada uma relativa escassez de pesquisas empíricas sobre inserções didáticas em que História da Matemática, embora, como ponto positivo, a grande maioria dos estudos selecionados e analisado foi avaliada alguns como de alta qualidade, outros não.

Em relação a estes estudos, os resultados relatados na revisão mostraram efeitos positivos sobre a participação incluindo a abordagem contextual em relação à aprendizagem conceitual. Embora tenhamos observado consenso quanto a isto, sugerimos a necessidade de maiores esforços de pesquisa sobre este tema. Logo, isto deve ser levado em consideração quando da elaboração de currículos e/ou estratégias de ensino que visem este objetivo.

Também foram observados nas experiências relatadas resultados favoráveis quanto aos efeitos da participação da História da Matemática. Porém, foram poucos os trabalhos que lidaram com isto, o que remete à necessidade de mais pesquisas empíricas quanto a estes aspectos.

A *revisão* permitiu identificar várias formas de participação da História da Matemática no ensino e aprendizagem matemática. A síntese das pesquisas mostrou que estas diferentes formas aparecem em três frentes: a primeira em relação aos *objetivos*, ou seja, a participação da História da Matemática pode servir para alcançar: entendimento conceitual, visões sobre a natureza da matemática, habilidade de leitura, atitudes em direção as práticas científicas matemáticas. A segunda, em relação às *estratégias de ensino* momento em que a participação da História da Matemática no ensino e aprendizagem matemática pode ser feita de maneira: integrada com o conteúdo de matemática, não integrada com o conteúdo de matemática, integrada com outra estratégia de ensino. A terceira e última, nos referimos aos *materiais instrucionais*,

recursos esses em que a participação da História da Matemática pode ser feita com auxílio de: narrativas históricas, artigos originais, biografias, réplicas de experimentos históricos, problemas historicamente contextualizados, vídeos, estórias curtas sobre a vida de matemáticos renomados.

Segundo Siu e Tzanakis (2004) para introduzirmos uma dimensão histórica na Educação Matemática devemos envolver três diferentes áreas: matemática, história e didática e nesse sentido, a necessidade de construir e desenvolver *material didático* relevante e apropriado, que pode ser utilizado diretamente na sala de aula ou constituir um recurso para os professores de matemática, é uma questão que se impõe. Entendemos que o material deve ter o intuito de motivar e orientar o professor a melhorar a abordagem de ensino, ou entender melhor as dificuldades dos alunos ou suas formas idiossincráticas na aprendizagem da matemática.

Conforme os resultados relatados no trabalho, essas formas não são excludentes entre si e uma síntese como esta pode contribuir de forma significativa para auxiliar aqueles que lidam com a participação da História da Matemática no ensino e aprendizagem seja na prática de ensino, seja na pesquisa em ensino de matemática.

A despeito de esta revisão envolver mais artigos publicados em periódicos com outros idiomas, há um natural interesse em também identificar a situação no contexto brasileiro. Assim, uma das projeções do presente trabalho foi realizar um levantamento das pesquisas que investigam intervenções didáticas que inserem a História da Matemática no processo ensino e aprendizagem matemática publicadas nos principais periódicos brasileiros. A esse respeito, as publicações em nível de periódicos caminha vagarosamente. As justificativas podem ser varias e diversas.

Este estudo, a despeito de algumas limitações por ter sido inicialmente pensado impõe algumas possibilidades para futuras investigações. Um fruto imediato que decorre deste trabalho de doutorado é a perspectiva da aplicação de uma proposta didática voltada para o ensino e aprendizagem matemática orientada pela História da Matemática.

Para finalizar, vale ressaltar os predicados do nosso trabalho ao conseguir alcançarmos com êxito os objetivos propostos, a despeito de considerar as limitações do trabalho. A revisão de literatura, nos moldes em que foi feita, apesar de em alguns momentos ser descritiva propiciou uma compreensão crítica e devidamente informada sobre a área de conhecimento cumprindo, assim, os objetivos da Tese.

Referências

BIANCHI, Maria Isabel Zanutto. *Uma reflexão sobre a presença da história da matemática nos livros didáticos*. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2006. Universidade Estadual Paulista.

BITTENCOURT, Circe (Org.). *O saber histórico na sala de aula*. São Paulo: Contexto. 2002.

CHARTIER, Roger. *A História Cultural: entre práticas e representações*. Lisboa: Difel/Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1990.

SIU e TZANAKIS. In: Resumo do HPM do Newsletter n°. 57, november, p.15, 2004.

APÊNDICE

OS FRUTOS DA TESE

Esta tese foi elaborada ao longo de uma árdua caminhada. Participações em eventos, publicações e discussões que, paulatinamente, foram gerando frutos parciais que foram relevantes na construção dessa própria caminhada. Alguns destes frutos são relacionados a seguir.

Trabalhos apresentados e publicados em eventos científicos

BARBOSA, J. L. C. A História da Matemática uma Práxis Pedagógica? In: Anais 11º Seminário Nacional de História da Ciência e Tecnologia, 2008, Niterói, v.11.

BARBOSA, J. L. C., REGO, R. M. A História da Matemática: uma práxis didático-pedagógica? In: Anais do XIII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, Goiânia, 2009.

BARBOSA, J. L. C. História, Discursos e Artefatos no Ensino de Matemática. II FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA, Campina Grande, 2009.

BARBOSA, J. L. C., REGO, R. M. e BARBOSA, Jonei Cerqueira. A História da Matemática na Aprendizagem Matemática: Uma análise das Experiências Publicadas em Periódicos Nacionais e Internacionais. In: Anais XV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, Campina Grande, 2011.

BARBOSA, J. L. C., REGO, R. M. e BARBOSA, Jonei Cerqueira. A História da Matemática na Aprendizagem Matemática: Uma análise das Experiências Publicadas em Periódicos Nacionais e Internacionais. In: Anais do VI ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, São João d el-Rei, 2011.