



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VI POETA PINTO DO MONTEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

PATRICIA RAQUEL ALVES NEVES

Como a História da Matemática se apresenta em um Livro Didático do Ensino Fundamental

MONTEIRO – PB
2010

PATRICIA RAQUEL ALVES NEVES

Como a História da Matemática se apresenta em um Livro Didático do Ensino Fundamental

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – *Campus VI*, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientador: Prof. Ms. José Joelson Pimentel de Almeida

MONTEIRO – PB
2010

N513c

Neves, Patrícia Raquel Alves.

Como a história da matemática se apresenta em um livro didático do ensino fundamental [manuscrito] / Patrícia Raquel Alves Neves. – 2010.

47 f. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) – Centro de Ciências Humanas e Exatas, 2010.

“Orientação: Prof. Ms. José Joelson Pimentel de Almeida, Centro de Ciências Humanas e Exatas”.

1. História da Matemática. 2. Matemática na Educação. 3. Livro Didático – Matemática . I. Título.

21. ed. CDD 510.1

PATRICIA RAQUEL ALVES NEVES

Como a História da Matemática se apresenta em um Livro Didático do Ensino Fundamental

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – *Campus VI*, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Aprovada em 22/12/2010.



Prof. Dr. José Joelson Pimentel de Almeida (UEPB)

Examinador



Profa. Ms. Maria José das Neves Amorim (UEPB)

Examinadora

Aos meus pais Gilvan Bezerra Neves e Zuleide Alves Neves,
ao meu esposo e ao meu filho, pela dedicação,
companheirismo e amizade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por estar sempre tão presente em mim.

Ao meu esposo e filho pela compreensão.

A meus pais que me incentivaram sempre a continuar estudando.

Aos meus familiares por estarem sempre presentes na minha vida me dando força.

Agradeço de coração a uma grande amiga, Maria Raquel da Silva, pela dedicação nas horas que mais precisei.

Agradeço ao professor Joelson, pelo incentivo e pela orientação durante o percurso desta caminhada, quando nos momentos de dúvidas e desânimos me ajudou a acreditar no êxito deste trabalho e na minha capacidade de realizá-lo.

Aos professores José Lamartine da Costa Barbosa e Maria José Neves de Amorim Moura, por suas contribuições para a finalização deste trabalho.

Agradeço à professora Débora Janaina Ribeiro e Silva pela contribuição a este trabalho.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram pra realização deste trabalho.

Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando foi necessário.

Aos colegas de classe pelos momentos de amizade e apoio.

A Matemática não é algo mágico e ameaçadoramente estranho, mas sim um corpo de conhecimento naturalmente desenvolvido por pessoas durante um período de 5000 anos...

(Frank Swetz)

RESUMO

Este trabalho refere-se a uma pesquisa que visa verificar como a História Matemática está inserida em um Livro Didático do nono ano do Ensino Fundamental, refletindo assim sobre a Educação Matemática. Para tanto utilizamos o livro da coleção *Projeto Araribá* (Moderna, 2006), avaliado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), referente ao período 2008-2010, livro este adotado por algumas escolas na cidade de Monteiro. Tivemos assim o propósito de analisar informações, dados ou aplicações da História da Matemática presentes neste livro. Refletimos a partir de alguns aspectos importantes presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e no PNLD com objetivo de apresentar elementos que demonstrem a importância de saber a História da Matemática para ensinar matemática. Estabelecendo neste estudo algumas categorias a partir daquelas desenvolvidas por Vianna (1995), aperfeiçoadas por Bianchi (2006), tendo a História da Matemática como *motivação*, *Informação*, *Estratégia Didática* ou como parte integrante do desenvolvimento do conteúdo (*Imbricado*). Dentre os resultados obtidos, pode-se dizer que o livro analisado não apresenta a História da Matemática da forma como recomendada pelos pesquisadores que fundamentam este trabalho.

PALAVRAS-CHAVE: História da Matemática, Livro Didático, Educação Matemática.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Página 47 do <i>Projeto Araribá</i> , em tamanho reduzido	41
FIGURA 2	Página 146 do <i>Projeto Araribá</i> , em tamanho reduzido	42
FIGURA 3	Trecho da página 113 do <i>Projeto Araribá</i> , em tamanho reduzido	43
FIGURA 4	Página 191 do <i>Projeto Araribá</i> , em tamanho reduzido	43

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
CAPÍTULO I	
A HISTÓRIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA	13
1.1 A História da Matemática no Ensino de Matemática	16
1.2 A matemática escolar e os métodos matemáticos historicamente produzidos	20
1.3 Investigação histórica no ensino da matemática	27
1.4 A história no ensino de matemática	28
CAPÍTULO II	
O LIVRO DIDÁTICO E A PRESENÇA DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA	30
2.1 Reflexões ao Livro Didático e o PNL D	32
2.2 Superação das insuficiências do Livro Didático	33
CAPÍTULO III	
ANÁLISE GERAL	35
3.1 Análise do livro	36
CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	46

INTRODUÇÃO

De início falarei um pouco da minha trajetória, desde o Ensino Fundamental à Licenciatura em Matemática. No decorrer do ensino referente a essas fases tive algumas dificuldades, em especial no Ensino fundamental, pois a Matemática me foi apresentada de forma difícil. O processo era mecânico, sempre me deixando com a necessidade de saber o porquê de alguns conteúdos, mas infelizmente alguns professores não souberam lidar com isso, devido, imagino, a não conhecer como surgiram. A partir do Ensino Médio percebi quantas dificuldades realmente tinha e que precisaria superar, de forma a compreender a Matemática, buscando sempre relacionar ao cotidiano, percebendo que ela não era tão difícil, apenas necessitava, sobretudo, de atenção e força de vontade.

Acredito que o aluno muitas vezes precisa ser estimulado a aprender, conquistado pelas metodologias para dar significados ao que está sendo ensinado. Sabemos que muito antes e ainda hoje sérios fatores estão presentes na educação, que precisam ser melhorados, no sentido de uma educação de qualidade, seja no ensino de Matemática, seja em outras áreas. Assim, é proporcionando ao educador a realização de um trabalho importantíssimo, lidar com diversas culturas e orientar o educando a perceber que a Matemática é muito importante, no Ensino Fundamental e no Ensino Médio, além das aplicações à vida.

É necessário que os professores que ensinam os diversos componentes curriculares nas escolas estejam sempre abertos a uma formação continuada, pois muitos não têm, visando várias metodologias e recursos para um ensino significativo. Na graduação as curiosidades foram surgindo em alguns momentos, principalmente porque tivemos alguns componentes que nos levavam à reflexão, já que nos processos de ensino e aprendizagem pelos quais passei não era tão apaixonada por Matemática, uma vez que tinha algumas dificuldades, mas aprendi a gostar, aprendendo muitas coisas e percebendo o porquê dos conteúdos.

No período dessa graduação, visto o componente curricular *História da Matemática*, percebendo sua importância e contribuição para o ensino de Matemática, resolvemos fazer um estudo voltado ao seu uso como metodologia, verificando em que medida está inserida em livros didáticos.

Uma das disciplinas que lembro que tive na graduação foi a História da Matemática, quando realizamos trabalhos, dentre os quais destaco um realizado em equipe, *Uma busca de significados matemáticos em grafismos pré-históricos encontrados no cariri paraibano* (Neves *et al*, 2008). Este trabalho consistiu em uma busca de significados matemáticos de

imagens e figuras rupestres encontradas em três sítios arqueológicos na cidade de São João do Tigre, localizada na região do cariri paraibano.

Esse trabalho foi desenvolvido com base em orientações da Etnomatemática, sabemos da necessidade de reconhecimento da cultura, hábitos, costumes, tradição de um povo para tentar depreender os significados de seus registros. Embora não seja possível afirmar com segurança o que representam os signos utilizados por esses povos para se comunicar, todo o esforço depreendido foi significativo e nos serviu para despertar o interesse para ir além de um simples trabalho.

O interesse pelo tema desta presente monografia surgiu pela preocupação com o ensino de Matemática por meio da utilização da História da Matemática. Tomamos como pressuposto que a História da Matemática, assim como outras tendências metodológicas, possibilitam a cada dia um momento novo aos alunos, acreditando que o educando conhecendo de onde surgiram os conteúdos matemáticos se interessam mais por seus estudos.

É de grande importância refletir sobre a História da Matemática nas aulas, pois pode servir como apoio educacional, não apresentando apenas fatos, mas também acontecimentos marcantes na área, com significados, servindo de incentivo para o educando, deixando claro que fica como preocupação maior a presença da História da Matemática nos Livros Didáticos, sendo visto como ferramenta pedagógica.

Esta pesquisa tem como objetivo geral apresentar e refletir sobre a forma como se aborda a História da Matemática em um Livro Didático do 9º ano do Ensino Fundamental, buscando verificar se isto ocorre como recurso incentivador, favorecendo os processos de ensino e aprendizagem, relacionando à prática do aluno, buscando interpretar textos matemáticos, visando à reflexão sobre os conteúdos desenvolvidos. Buscando refletir o ensino de matemática numa perspectiva de ajudar o educando a superar as dificuldades, trazendo metodologias diferenciadas, na qual a História da Matemática faz parte, proporcionando momentos de percepção sobre *insights* e experiências que desencadearam em resultados de criação humana e apresentando a necessidade e preocupação de diversas culturas, fazendo assim relação entre o passado e presente, percebendo sua importância no desenvolvimento de diversos conceitos.

Desta forma, esta pesquisa pretende responder à pergunta: *como se apresenta a História da Matemática em um determinado livro didático do 9º ano do Ensino Fundamental?*

Buscamos refletir sobre estudos de alguns pesquisadores que apresentam a importância da História da Matemática.

Para Nobre e Baroni (1999), para propor um trabalho em sala de aula o professor ao fazer utilização da História de Matemática deve apresentar os significados e a importância de se tratar da história do conteúdo em pauta, buscando sempre fazer estudos teóricos por meio de uma formação continuada. De acordo com eles, questiona-se muito por que educadores não apresentam a História da Matemática como fonte de discussão para formação cidadã dos alunos, sendo uma das principais causas apontadas pelos professores o fato destes não terem visto este conteúdo em seus cursos de graduação.

O texto de Miguel e Miorim (2004) traz uma reflexão sobre a História na Matemática escolar, levando a pensar sobre os acontecimentos dos últimos anos no Brasil, levantando questionamentos e ampliações sobre aspectos relevantes que estejam presentes e se relacionem ao contexto da história, dentre os quais incluem os livros didáticos, livros paradidáticos e propostas de professores em grupo e individualmente, escolas e órgãos governamentais.

Segundo Mendes (2009) existe uma carência enorme a essa questão da História da Matemática seja na escola, no livro didático que colocamos em reflexão no momento, percebe-se que pouco é utilizado por professores e alunos seja ao Ensino Fundamental e Médio e em alguns livros são presenciadas informações sem muita importância para a aquisição (geração/construção) do conhecimento matemático para o aluno.

Outro autor que trata do tema História da Matemática e Livro Didático é Bianchi (2006) que fala em seu texto sobre as categorias de Vianna (1995), as quais são consideradas nesta nossa pesquisa.

Esta monografia é dividida em três capítulos que seguem à introdução. No primeiro capítulo apresentamos uma pesquisa bibliográfica voltada a História da Matemática no Ensino de Matemática. No segundo, fazemos algumas reflexões sobre a importância de analisar como a História Matemática está inserida nos Livros Didáticos segundo alguns autores. No último apresentaremos as análises dos dados.

CAPITULO I

HISTÓRIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A Educação Matemática tem entre seus objetivos proporcionar ao professor de Matemática, com uma certa frequência, novos instrumentos metodológicos que correspondam a uma proposta didática pedagógica, envolvendo vários estudos teóricos educacionais, que visem uma melhor compreensão por parte dos educando, nos quais alguns componentes fazem parte, como *Resolução de Problemas*, *Modelagem Matemática*, *Etnomatemática*, *Informática na Educação*, dentre outros (Nobre e Baroni, 1999). Dente estes componentes, que passaremos a tratar como tendências metológicas da Educação Matemática, destaca-se a História da Matemática como um instrumento que a cada dia vem buscando um lugar de importância para o desenvolvimento educacional do aluno.

Portanto, segundo Nobre e Baroni (1999), para propor um trabalho em sala de aula, o professor ao fazer utilização da História de Matemática deve apresentar os significados e a importância de se tratar da história do conteúdo em pauta, buscando sempre fazer estudos teóricos por meio de uma formação continuada. De acordo com eles, questiona-se muito por que educadores não apresentam a História da Matemática como fonte de discussão para formação cidadã dos alunos, sendo uma das principais causas apontadas pelos professores o fato destes não terem visto este conteúdo em seus cursos de graduação.

Além disso, Nobre e Baroni (1999) dizem ser necessário se pensar a História da Matemática como área de investigação científica, levando a refletir sobre o seu contexto e em relação à Educação Matemática, tornando assim um compromisso do professor pesquisador nessa área e divulgando os resultados de suas reflexões aos futuros professores.

Hans Wussing, um dos mais respeitados pesquisadores em História da Matemática do mundo, de acordo com Nobre e Baroni (1999), apresenta uma lista com as principais contribuições da História da Matemática para a compreensão das ciências:

- 1- História de problemas e de conceitos;
- 2- As interligações entre matemática, ciências Naturais e Técnica;
- 3- Biografias;
- 4- Organizações institucionais;
- 5- A matemática como parte da cultura humana;
- 6- Influências sociais ao desenvolvimento da matemática;
- 7- A matemática como parte geral da formação do indivíduo;
- 8- Análise histórica e crítica de fontes literárias. (Nobre e Baroni, 1999, p. 130)

A análise destes itens requer algumas considerações gerais, sendo que, segundo Nobre e Baroni, o primeiro deixa expresso seu maior espaço no panorama internacional. Continuando sua análise, verificam que não é fácil realizar investigação em Matemática pura no Brasil no que se refere à sua história, como também não é simples realizar investigações sobre temas desenvolvidos com origem na Europa e em outras regiões como no mundo Árabe, na Índia, na China etc.

Consideram que a realização de um trabalho pode se dar por meio da análise de textos originais, proporcionando interpretações e conotações diferenciadas ou então a partir de seus fac-símiles.

Sobre o segundo, o quinto e o sexto itens de Wussing, Nobre e Baroni afirmam que existe um campo de investigação científica em História da Ciência para tratar dessas linhas temáticas, em especial no que diz respeito ao impacto da ciência ocidental no Brasil, sendo analisados de forma abrangente para todos os níveis, seja na área de conhecimento com relações com outras ciências, seja em seus aspectos técnicos. A Educação Matemática encontra-se envolvida em todos os âmbitos, sendo restritas em academias, por meio da formação de novos matemáticos e de professores de Matemática e nas escolas elementares no que se refere ao seu ensino.

Os itens três, quatro e oito estão relacionados à Matemática pura na qual existem campos abertos e inexplorados, carecendo de pesquisas no que diz respeito à história do desenvolvimento da Matemática, principalmente no Brasil. Em seguida, Nobre e Baroni comentam o sétimo item, “A matemática como parte geral da formação do indivíduo”, verificando que este está mais diretamente relacionado à Educação Matemática, destacando duas vertentes: a história da “formação geral do indivíduo” e suas relações com a Matemática, ou seja, a contribuição da História da Matemática para a formação do indivíduo em especial para formação matemática.

De acordo com estudos relativos às contribuições da História da Matemática para a Educação Matemática, é importante ter o cuidado de desenvolver um trabalho responsável, fazendo desta um elemento motivador por meio da interligação com o conteúdo conceitual apresentado, em sintonia com as atividades desenvolvidas, proporcionando reflexões individuais e coletivas referentes ao contexto. Nobre e Baroni (1999) dizem que, é a partir de considerações como essa, que foram desenvolvidos estudos por meio de pesquisas científicas na área educacional, centralizando no tema relações entre a História e a Educação Matemática, divididos em várias frentes:

A História da Educação Matemática; As concepções dos professores

de matemática em relação à História da Matemática; A História da Matemática na formação do matemático e do professor de Matemática; A utilização da História da Matemática como recurso pedagógico. (Nobre e Baroni, 1999, p. 132)

Com fortes ligações entre os eixos, a História da Educação Matemática engloba temas importantes para compreensão do desenvolvimento da Matemática e do seu ensino no Brasil. O segundo tema aborda as concepções dos professores, sendo este muito importante para que haja reflexões acerca da utilização da História como recurso metodológico.

Da lista apresentada por Nobre e Baroni, pode-se destacar a formação do professor, lembrando aqui que muitos educadores não tiveram a oportunidade de conhecer a História da Matemática na academia. Por isso, discutem-se fatores que podem servir hoje como fonte na melhoria do ensino, proporcionando ao futuro professor e ao professor atuante conhecer histórias de determinados conteúdos, propiciando momentos de aprimoramento na forma de tratamento desses conteúdos, possibilitando assim uma compreensão dos mesmos.

Embora todas as recomendações, inclusive de documentos oficiais, como dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil, 1997), o uso da História da Matemática como recurso pedagógico ainda é delicado e enfrenta dificuldades na viabilização em sala de aula, ao ponto da comunidade científica internacional buscar discutir propostas que sirvam como parâmetros para atuação em sala de aula. Segundo Nobre e Baroni (1999), essas propostas possuem o caráter de “ensaios” com o objetivo de aprofundar questões importantes, destacando-se as conferências e discussões entre História e Educação Matemática, o que discute e cria motivos para investigação. Assim, surgem pontos importantes:

Examinar e avaliar o estado atual das investigações na área; Fornecer recursos para professores e investigadores e para aqueles que trabalham com desenvolvimento curricular; Indicar linhas para pesquisas futuras; Dar orientações e informações sobre história e Pedagogia da matemática para as políticas educacionais de diferentes países. (Nobre e Baroni, 1999, p. 132)

Ressaltamos a importância deste termo a ser abordado como pesquisa, destacando que o mesmo carece de bases teóricas sólidas tendo como principal eixo reflexivo o próprio ambiente escolar, aprofundando-se no histórico do conteúdo.

Ao longo dos anos alguns pesquisadores começaram a ter como objeto de estudo e pesquisa temas relacionados à História da Matemática, assim esta se tornou um ramo profícuo de investigação, tendo como principal foco a História da Matemática como recurso pedagógico. Seus estudos têm crescido nessa área, o que se reflete no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Em particular no Brasil, a pesquisa em história da matemática

tem campos inexplorados, em relação a biografias, organizações institucionais e análise histórica e crítica de fontes literárias, entre outras.

Na próxima seção, iniciaremos uma discussão acerca da História da Matemática no ensino de Matemática, baseada em Miguel e Miorim (2004).

1.1 A História da Matemática no Ensino de Matemática

Graham Bell, Miguel e Miorim (2004) dizem que os caminhos percorridos pelos pesquisadores e demais envolvidos em uma pesquisa influenciam demais, de algum modo, os caminhos que estamos percorrendo e os que devemos percorrer. Assim, as reflexões aqui expostas consideram resultados de pesquisadores como esses para contribuir em discussões acerca das práticas pedagógicas escolares e das práticas de investigação acadêmica em Educação Matemática.

De acordo com problemas presentes na educação, cada vez mais se exige do ser humano questões que dizem respeito à História, Pedagogia e Matemática. Em 1980 grandes interesses surgiram pela história no ensino de matemática, preocupando-se com ensino e aprendizagem, sendo assim posteriormente criada uma comissão Internacional de Ensino de Matemática (Miguel e Miorim, 2004).

No Brasil a História da Matemática foi criada através de uma Sociedade Brasileira, na qual ocorreu e vem ocorrendo discussões de forma ampla e intensa acerca da Educação Matemática, da História da matemática, buscando não apenas fatos históricos, mas também reflexões sobre eles, com a finalidade de proporcionar ao aluno momentos enriquecedores sobre o contexto de criação e desenvolvimento da Matemática.

É importante destacarmos que a Educação Matemática traz entre seus objetos de investigação os problemas relativos à formação do professor de matemática, formação inicial e continuada, em que autores brasileiros contribuíram para programas e propostas curriculares no ensino escolar, trazendo momentos esclarecedores de cultura matemática, modificando assim práticas vigentes, nas quais as matemáticas estão envolvidas, buscando fazer com que o professor crie suas próprias maneiras de agir no ambiente educacional.

O texto de Miguel e Miorim (2004) traz uma reflexão sobre a história na matemática escolar, levando a pensar sobre os acontecimentos dos últimos anos no Brasil, levantando questionamentos a ampliações sobre aspectos relevantes que estejam presentes e se relacionem ao contexto da história, dentre os quais incluem os livros didáticos, livros

paradidáticos e propostas de professores em grupo e individualmente, escolas e órgãos governamentais.

Os PCN (Brasil, 1997) fazem uma discussão sobre o discurso acerca da História da Matemática e da importância de sua presença nas escolas. Percebem que os autores de livros didáticos tinham a História da Matemática apenas como um conteúdo ou assunto específico, o que hoje se considera insuficiente para o ensino e aprendizagem de matemática. No entanto, de acordo com suas reflexões, aos poucos a História da Matemática foi alcançando espaços a partir de apresentações de professores em sala de aula, muitos matemáticos e historiadores da matemática, investigadores em Educação Matemática, principalmente quando considerando a sua importância como instrumento para motivação e formação cidadã.

Simons (1923), Hassler (1929), Wiltshire (1930), Humphreys (1980), Meserve (1980), Booker (1988) e Swetz (1989), Miguel e Miorim (2004) dizem que a História da Matemática despertaria o interesse do aluno, conquistando-o quando lhe permite ver a beleza matemática como mágica. Sobre isso, artigos foram publicados, tomando a frente no desenvolvimento de propostas para utilização da História da Matemática, considerando fatores importantes, contribuindo com propostas educacionais para o movimento da Escola Nova.

Neste contexto, manifestou-se pela primeira vez oficialmente a importância da História da Matemática para alunos do Ensino Secundário, correspondente, na atualidade, às quatro últimas séries do Ensino Fundamental e as três séries do Ensino Médio. Isto levou a uma reforma no ensino, apresentada por Francisco Campos, o primeiro ministro do Ministério de Educação e Saúde, demonstrando assim uma preocupação com a melhoria do ensino e aprendizagem da Matemática. Nesta reforma, ressalta-se a presença da História, o que despertou em muitos educadores o interesse pelo tema, levando a pesquisar em grandes obras e biografias, buscando descrever obras e cálculos de autores chamados matemáticos que contribuíram para o desenvolvimento da mesma. Dessa forma, buscava-se uma real história sobre o desenvolvimento e os significados da vida e obra desses matemáticos, tendo como objetivo maior incentivar o jovem e desenvolver o seu espírito crítica para que tenha interesse por fatos históricos matemáticos, buscando conhecer a vida e obra de pessoas sábias que contribuíram para o desenvolvimento dessa ciência.

Seguindo o raciocínio de Miguel e Miorim (2004), destacamos agora a contribuição de algumas mulheres que se destacaram no desenvolvimento da matemática, que apresentaram grandes produções, sendo assim valorizadas pela suas capacidades, mas enfrentando preconceitos devido ao fato de serem do sexo feminino, quando se associa a beleza à inteligência.

De acordo com comentários sobre preconceitos de Emilia de Breteuil, a Marquessa de Châtelet, ou de Maria Gaetana Agnési:

Quem poderia imaginar que essa mulher de olhos rasgados e sonhadores de porte fidalgo e insinuante tivessem cultura suficiente para traduzir e anotar a obra formidável de Newton? É bem verdade, que alguns biógrafos maldosos insinuam que o gênio de Clairaut não foi totalmente alheio ao trabalho da ilustre Marquesa. A colaboração do sábio não diminui, porém, em nada o valor e o prestígio daquela mulher sedutora que soube "medir o universo". [...] Por sua rara e impressionante beleza a célebre Maria Gaetana Agnési, matemática italiana, soube despertar inúmeras paixões, por seu talento e por sua incomparável cultura, em todos os ramos da ciência, logrou conquistar admiradores em todos os círculos científicos da época. (Thiré e Mello e Souza, 1931, p. 427 *apud* Miguel e Miorim, 2004, p. 19-20)¹

Em grande destaque ficaram textos relacionados a outras áreas ou à Filosofia da Matemática. Miguel e Miorim destacam nesse contexto texto sobre animais calculadores, sistema métrico, relatividade, lei da oferta e da procura, idéia da moeda etc., deixando claro algumas relações da matemática com outras áreas. Em seguida, eles apresentam como ponto importante as primeiras edições de livros didáticos no Brasil, citando o livro do professor Otto de Alencar (1974-1912). Alencar atuava numa escola politécnica do Rio de Janeiro, com sua obra contribuiu para o desenvolvimento da matemática brasileira, sendo reconhecido pelos detalhes acerca de suas aulas, pelas habilidades que proporcionavam clareza e precisão, não tendo linguagem elegante, mas sendo visto como um professor de talento e destaque.

Suas lições, pronunciadas em uma voz pausada e grave, desvendavam-nos horizontes imensos, e nos faziam pensar; os mais longos e complicados desenvolvimentos de cálculo surgiam sem esforço, sem um engano ou uma hesitação, e o Mestre os alinhava sobre a pedra com incedível elegância; o discurso em linguagem vulgar parecia menos vezes, mas era perfeito de clareza e precisão. (Thiré e Mello e Souza, 1931, p. 99 *apud* Miguel e Miorim, 2004, p. 21)²

Continuando a análise de Miguel e Miorim (2004), destacamos estudos feitos por autores contemporâneos que se dedicaram em culturas primitivas, no qual Eugênio de Barros Raja Gabaglia baseava-se, resultando em descrições de diversas culturas de tribos brasileiras, percebendo assim diferenças na linguagem e no modo como eles utilizavam a matemática em seus respectivos contextos, segundo suas atividades cotidianas. Esses estudos passavam a valorizar o que essas pessoas tinham, seus conhecimentos e significados, o que hoje favorece para

¹ Cecil THIRÉ e MELLO E SOUZA. *Mathemática*, 2º anno. 1931.

² *Idem. Mathemática*, 1º anno. 1931.

a análise sobre a importância para a compreensão dos contextos das diversas culturas relacionadas ao desenvolvimento da matemática.

Segundo análise de Miguel e Miorim (2004), no passado a História da Matemática não era valorizada, mas existiam fatos os quais correspondiam à história, onde qual foi destacando-se aos poucos a partir do segundo livro, publicando textos de alguns autores como Cecil Thiré e Mello e Souza que deixavam claro que a história da matemática proporcionava ao aluno um ensino inovador, muitos se questionavam por professores dizerem que nem sempre ocorria aprendizagem, mas autores da área afirmavam que teria um contato a psicologia a trabalhar de forma interessante a buscar entender ocorrência da não aprendizagem na sala de aula.

Citando Evans (1976), Miguel e Miorim (2004) dizem que os estudos sobre a motivação têm passado por uma mudança qualitativa que se traduz na passagem de um enfoque mecanicista para um enfoque cognitivo desse objeto. A História da Matemática é então vista como um elemento motivador no ensino da Matemática. Seguindo esta idéia, Schubring (1997), também citado por Miguel e Miorim, diz que a história motivaria o aluno de forma que associasse à cultura e à sociedade, não sendo encarado de todas as formas em todos os países. Nesse sentido, Schubring menciona uma experiência feita por Paulus Gerdes (1991)³ na qual propôs estratégias para apresentação da história como um conhecimento matemático e de uma educação matemática emancipadora com objetivo de levar o povo moçambicano a desenvolver suas habilidades e autoconfiança.

Assim, a motivação era vista como fundamental, pois resgatava uma identidade cultural de um determinado grupo social discriminado no contexto escolar. Gerdes procurou trabalhar de forma que não se encontrasse tudo pronto e sim buscassem conhecer despertando a curiosidade, para que não se dê margem a bloqueios culturais ou psicológicos, tratando sobre procedimentos e sobre o currículo, levando em consideração as tradições, reconhecendo o caráter matemático de cada tradição, conhecendo assim a matemática contextualizada.

Com tudo isso, Gerdes apresenta estratégias importantes de como trabalhar em sala de aula. A primeira é de caráter cultural, as outras levam em considerações aspectos sociais e individuais-coletivos. As estratégias de cunho cultural fazem uma descrição e análise cultural de cada povo, inclusive sobre a matemática presente. Nos aspectos sociais, consideram-se elementos relacionados a preconceitos acerca das capacidades matemáticas, proporcionando nesse processo o trabalho de formar contra-exemplos históricos. Ao considerar a relação entre

³ Paulus GERDES. *Etnomatemática: cultura, matemática, educação*. 1991.

estratégias individuais e coletivas em sala de aula, Gerdes recomenda o trabalho com problematizações envolvendo a matemática no contexto histórico, buscando uma discussão coletiva com todos os alunos.

A matemática escolar será considerada na seção seguinte, inclusive os métodos matemáticos historicamente produzidos, segundo Miguel e Miorim (2004).

1.2 A matemática escolar e os métodos matemáticos historicamente produzidos

Conforme observado por Miguel e Miorim (2004), podemos dizer que já existiam preocupações desde a década de 1930, manifestada pela legislação, o que corrobora o que dizem os PCN quando afirmam as preocupações semelhantes presentes no movimento da Escola Nova. Percebemos assim que há muito tempo existiam discussões relacionadas à História da Matemática, à própria Matemática, seus conceitos e fundamentos. Miguel e Miorim observaram ainda que, entre o final do século XIX e o começo do século XX, os livros didáticos continham elementos históricos, no geral notas de rodapé e algumas observações ou comentários de temas e personagens da história da matemática.

Um exemplo este uso é uma apresentação do comentário acerca da progressão por quociente ou progressão geométrica, feita por Perez y Marin, em 1928⁴.

Euclides, notável geômetra grego do século III antes de Cristo (450-380), estabeleceu a teoria das proporções em seus famosos Elementos, pela representação linear das quantidades. Por este motivo, e talvez também pela frequente aplicação que das proporções se faz em geometria, deu-se-lhes a denominação imprópria de proporções geométricas. Como o uso sancionou essa denominação, apesar de sua impropriedade, as progressões por quociente, compostas por sua vez de proporções contínuas sucessivas, receberam também o nome de progressões geométricas. (Perez y Marin, 1928, p. 285 *apud* Miguel e Miorim, 2004, p. 29)

Na época o autor se preocupava em refletir sobre os textos, deixando claro seu ponto de vista, com questionamentos abertos aos alunos, percebendo assim como envolver intencionalmente os alunos na história da matemática no ambiente escolar, convidando-os a refletir sobre os mais diversos contextos matemáticos.

Muitos autores matemáticos brasileiros se destacaram nas obras didáticas, manifestações, e estavam presentes no que diz respeito a métodos produzidos historicamente. Havia interesse inclusive para criar e manter uma forma atualizada relacionada à linguagem conforme o contexto didático. Neste ponto, Miguel e Miorim destacam dois métodos para a

⁴ André PEREZ Y MARIN. *Elementos de álgebra*. 1928.

resolução de equações do 2º grau, denominados “árabe” e “Viète”, apresentados no livro *Álgebra elementar – theoria e prática*, de 1928, de autoria de S.L..

Methodo árabe – Consiste este methodo em fazer do primeiro membro um quadrado perfeito e extrahir-lhe a raiz quadrada. Para isto é preciso determinar um binômio cujo quadrado se torne applicavel a essa questão; esse binômio é $2ax + b$, cujo quadrado é $4a^2x^2 + 4abx + b^2$ (1).

Tomemos a equação $ax^2 + bx + c = 0$ e passemos o termo c para o segundo membro:

$$ax^2 + bx = -c \quad (2).$$

Para que o primeiro membro da equação (2) se torne igual ao quadrado perfeito (1), é preciso multiplicar essa equação por $4a$ e depois sommar b^2 .

$$\text{Multiplicando por } 4a: 4a^2x^2 + 4abx = -4ac$$

$$\text{Somando } b^2: 4a^2x^2 + 4abx + b^2 = -4ac + b^2;$$

$$\text{que se póde escrever: } (2ax + b) = b^2 - 4ac;$$

$$\text{e extrahindo a raiz quadrada: } 2ax + b = \pm\sqrt{b^2 - 4ac}.$$

Passando b para o segundo membro:

$$2ax = -b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}$$

$$\text{e dividindo por } 2a: x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Methodo Viéte – Dada a equação $ax^2 + bx + c = 0$, façamos

$$x = y + h \quad (1)$$

Substituindo o valor de x na equação, vem:

$$a(y + h)^2 + b(y + h) + c = 0$$

$$\text{Desenvolvendo: } a(y^2 + 2hy + h^2) + b(y + h) + c = 0$$

$$\text{ou } ay^2 + 2ahy + ah^2 + by + bh + c = 0$$

Evidenciando o termo em h :

$$ay^2 + h(2ay + b) + ah^2 + bh + c = 0 \quad (2)$$

Um valor da indeterminada y póde annullar o coefficiente de h e teremos:

$$2ay + b = 0$$

$$\text{d"onde } y = \frac{b}{2a} \quad (3)$$

Substituindo este valor na equação (2), vem:

$$a\left(-\frac{b}{2a}\right)^2 + ah^2 + b\left(-\frac{b}{2a}\right) + c = 0$$

$$\text{ou } \frac{ab^2}{4a^2} + ah^2 - \frac{ab^2}{2a} + c = 0$$

Deixando no primeiro membro o termo que contém h :

$$ah^2 = \frac{b^2}{2a} - c - \frac{ab^2}{4a^2}$$

$$\text{d"onde } h^2 = \frac{b^2 - 4ac}{4a^2} \text{ e } h = \pm h = \frac{\pm\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Substituindo os valores (3) e (4) na equação (1), vem:

$$x = -\frac{b}{2a} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

(S.L., 1928, p.132-134 *apud* Miguel e Miorim, 2004, p. 30-31)

Ambos esses métodos são interessantes pela maneira como cada autor apresenta sua versão generalizada para a resolução de uma equação dessas, sendo que em outros momentos

grandes autores da matemática se destacaram a buscaram apresentar seu conhecimento com vários métodos relacionados a um contexto matemático.

Miorim e Miguel (2002), que realizaram um trabalho no qual levantaram a importância sobre a história dos logaritmos, afirmam que a preocupação durante o período era preservar duas concepções distintas de logaritmos: a aritmética e a algébrico-funcional, de maneira a mostrar que a história constituiu uma fonte de métodos adequados a abordagens pedagógicas relacionadas aos tópicos matemáticos, manifestando-se na literatura desde o século XVIII. De acordo com eles, em seguida, no século XX, a obra *Elementary Mathematics from an Advanced Standpoint*, Felix Klein dedicou aos professores de matemática das escolas secundárias, dizendo ser um prazer especial conhecer teorias sob o enfoque do contexto histórico, buscando diferenças em métodos.

As observações de Klein levam a concluir que a história estava vinculada aos métodos que estivessem adequados ao processo de ensino aprendizagem.

No século XX, uma professora italiana, Emma Castelnuovo, introduziu uma obra, *Geometria Intuitiva*, com o objetivo de proporcionar um novo ensino de geometria na escola elementar, baseado também na história dessa ciência, podendo abarcar desde a pré-história humana, período em que se acredita terem sido originadas as primeiras formas e noções geométricas (Miguel e Miorim, 2004).

Segundo Miguel e Miorim (2004), Silva (2000) ressalta através de seus estudos dificuldades e dúvidas que muitos autores brasileiros de livros didáticos tiveram em lidar com novas concepções, refletindo sobre as interpretações das soluções negativas nas suas edições junto com Cristiano Benedito Ottoni (1811-1896) que foi professor de Aritmética, Álgebra, Trigonometria e Geometria na Academia da Marinha, de 1837 a 1855. Discussões como essa contribuíram para uma teoria acerca das quantidades negativas que seriam aceitas pela a comunidade de matemáticos, com reflexões trazidas para sala de aula.

O Positivismo teve grande influência no Brasil no final do século XIX e no começo do século XX, sendo este um fator decisivo e reforçador nas formas de participação da história em livros didáticos e propostas oficiais brasileiras. A história e a educação matemática seriam interpretadas e se manifestariam de formas diferenciadas na educação matemática brasileira. Entre outros autores que se pronunciaram com relação à matemática escolar está o professor Aragão Reis, positivista da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Sua obra *Curso elementar de Matemática* é composta de uma forma que em seus textos estão incluídas notas de rodapé, tendo assim um grande destaque em considerar o espaço e o momento histórico (Miguel e Miorim, 2004).

Também com orientação positivista, segundo Miguel e Miorim (2004), Clairau (1713-1765) trabalhou de forma que a história era um fio orientador da produção de sua obra *Eléments de géométrie* (1741), de modo que pudesse interessar e esclarecer àqueles que estariam iniciando seus estudos em geometria. Muitos autores o consideraram como o primeiro a utilizar o “o princípio genético” no ensino de matemática, princípio esse que correspondia a uma versão da “lei biogenética” de Ernst Haeckel (1834-1919).

A partir da década de 1980, tomou destaque o Movimento da Matemática Moderna, cujo objeto era proporcionar um momento de propostas e críticas refletindo assim em uma matemática escolar com estruturas a manifestações da participação histórica em textos direcionados à prática pedagógica de matemática, podendo ser vista como exemplo deste Movimento a proposta curricular para o ensino de matemática do 1º grau, do Estado de São Paulo.

De acordo com Miguel e Miorim (2004), por meio desse Movimento foi possível identificar a história de três formas diferentes, como ponto orientador de trabalho com tema específico, apresentação de diferentes métodos históricos e na discussão de problemas de natureza histórica. Muitos elaboradores dessas propostas as justificam de dizendo que a história pode ser uma fonte de busca, de compreensão e de significados para o ensino e para a aprendizagem da matemática escolar.

Segundo Meserve (1980), durante o 4º Congresso Internacional de Educação Matemática (ICME), a História da Matemática apareceu como elemento importante e ferramenta apta a contribuir para o processo de aprendizagem, de forma que o aluno busque compreender tópicos matemáticos e assim correlacionando a outras metodologias, como resolução de problemas (Miguel e Miorim, 2004).

De acordo com Miguel e Miorim, para Jones (1969), todo processo de ensino-aprendizagem que visa à compreensão e à significação traz um momento de discussão dos porquês, buscando conhecer mais os fatos, pois ele acreditava na existência de três categorias para os porquês: os porquês cronológicos; os porquês lógicos e os porquês pedagógicos.

Os porquês cronológicos são aquelas explicações cuja legitimidade não poderia ser caracterizada como uma necessidade de natureza lógica (...). Os porquês lógicos seriam aquelas explicações cuja aceitação se basearia na decorrência lógica de proposições previamente aceitas ou no desejo de compatibilização lógica de duas ou mais afirmações não necessariamente compatíveis. (...) Por sua vez, os porquês pedagógicos seriam aqueles procedimentos operacionais que geralmente utilizamos em sala de aula e que justificam mais por razões de ordem pedagógica do que históricas ou lógicas. (...) (Miguel e Miorim, 2004, p. 46-47)

A história vem buscando uma participação importante no ambiente escolar, manifestando como proposta curricular para o ensino de Matemática no estado São Paulo 1º grau, onde aborda o uso de problemas históricos enfatizando resolução de problemas, que é considerado por muitos autores um recurso que convida o aluno a questionar, tendo uma participação ativa via utilização da história como elemento motivador.

Durante o 5º Congresso Internacional de Educação Matemática (5º ICME, Adelaide, 1984) houve discussões que levaram à idéia de trabalhar com a história e problemas apresentados por nossos antepassados a fim de incentivar o aluno nos conteúdos, contribuindo para um processo de ensino-aprendizagem de qualidade. De acordo com os PCN, a história pode desempenhar, em situações de ensino, desenvolvimento de atitudes e valores mais favoráveis diante do conhecimento matemático, resgatando assim a própria identidade cultural, compreendendo relações entre tecnologia e herança cultural.

Ao processo de ensino e aprendizagem de Matemática, muitos autores expressam a História da Matemática como recurso pedagógico favorável, considerando que possibilita a desmistificação da Matemática e o estímulo para o mesmo, mas levando em conta que muitos defendem que o conteúdo muitas vezes é exposto ao aluno sem que ele reflita sobre o contexto como foi produzido.

Segundo Morris Kline, eminente professor do Instituto Courant de Ciências Matemáticas da Universidade de Nova York, os cursos regulares são desmistificados num aspecto fundamental, apresentando muitas vezes a matemática de forma pronta e acabada, dando a impressão que os matemáticos passam de teoremas a teoremas sem apresentar muitas vezes os obstáculos e necessidades que eles enfrentaram ao desenvolver tal conteúdo.

É importante perceber nesse ponto de vista que a história deve participar de forma orgânica no processo da formação de professores, destacando alguns elementos favoráveis em busca de uma história da Matemática que seja vista como apoio para atingir com os alunos objetivos pedagógicos, levando a perceber a Matemática como uma criação humana; as razões pelas quais as pessoas fazem matemática; as necessidades presentes que servem de estímulo; as conexões existentes em Matemática e outras áreas; a curiosidade de conhecer; as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da Matemática; a natureza de uma estrutura que sirva como prova, dentre outras.

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1997) é de extrema importância as situações de ensino que proporcionem momentos de busca, explicação, compreensão e convivência com procedimentos, técnicas e habilidades matemáticas desenvolvidas no entorno sociocultural próprio a certos grupos sociais. Assim, apresentam

uma importante aproximação da História da Matemática ao programa Etnomatemática, visando explicitar a dinâmica da produção de um conhecimento. Nas orientações didáticas, os PCN apresentam algumas sugestões para o trabalho pedagógico, mas em alguns elementos introdutórios no texto não são encontradas orientações suficientes, em especial aqueles relacionados à cultura.

Um exemplo apresentado pelos PCN (Brasil, 1997) são os números naturais, nos quais a parte histórica diz respeito a povos de antigas civilizações. Nos ciclos três e quatro (anos finais do Ensino Fundamental) são usados problemas relacionados à evolução histórica dos números como interessantes contextos, ampliando a visão do aluno sobre os mesmos, explorando como as situações com as quais as civilizações antigas se defrontaram, mostrando que a história está ligada à necessidade e preocupação de povos que ao terem uma realidade de fatores influenciaram para os sistemas de numeração.

A partir de 1990 presenciou-se a ampliação de trabalho com elementos históricos, não vistos apenas em propostas curriculares, mas também em coleções de paradidáticos e em livros didáticos, tendo essa ampliação acompanhada de uma grande diversidade de formas de abordagem e características relativas à natureza da história. Em relação a essa abordagem o propósito é enfatizar a construção do conhecimento pelo estudante complementando com autores como Ana Lúcia Bordeaux, Cléa Rubinstein, Elizabeth Ogliari e Gilda Portela, do livro *Matemática na vida e na escola*, 8ª série, 1999, utilizando a história de forma que atribua às funções pedagógicas (Brasil, 1997).

Ao introduzir equações de 2º grau precedendo de situações-problema integradas a um texto histórico referente ao desenvolvimento da álgebra, presentes figuras e mapas. A partir de referências feitas às contribuições de Bhaskara, destacando assim dois problemas retirados de Lilavati e Al-jabr, propondo aos alunos resolverem em duplas, em seguida conseguindo através de tentativas conforme sugestões do texto proporcionando adiante ao aluno desenvolver atividades apresentadas e analisadas as equações do segundo grau, após algumas atividades propostas por meio de métodos às autoras deram início a um trabalho com trinômios quadrados perfeitos, que culminara com o desenvolvimento da fórmula geral da equação sem nenhuma menção seja feita aos hindus ou a Bhaskara.

Na maior parte dos livros didáticos Brasileiros existem preocupações referentes história da matemática deixando claro que só a história não prioriza um sentido ao ensino, mas sim um conjunto de reflexões para que o aluno no material de apoio reflita ao contexto de quem criou sua importância e utilidade, onde em muitos livros apenas são contados trechos em que o aluno não entende no seu relato implícito.

A partir de análises realizadas acerca de discursos históricos em produções brasileiras voltadas à matemática escolar e de diferentes reflexões de autores que destacam a história no âmbito da Educação Matemática levando a identificar diferenças entre características das histórias abordadas, uma das justificativas a participação da história no processo de ensino-aprendizagem é a identificação de duas categorias diferenciadas: aquelas de natureza epistemológica e outras de natureza ética. Assim podemos perceber que ao estabelecer as categorias, serviram como reflexões com o objetivo maior de promover uma aprendizagem para os estudantes.

Miguel e Miorim, a partir de alguns autores da Educação Matemática, destacam tipos de argumentos de natureza epistemológica e natureza ética:

Natureza Epistemológica: Fonte de seleção e constituição de seqüências adequadas de tópicos de ensino; Fonte de seleção de métodos adequados de ensino para diferentes tópicos da matemática escolar; Fonte de seleção de objetivos adequados para o ensino-aprendizagem da matemática escolar; Fonte de seleção de tópicos problemas e episódios considerados motivadores da aprendizagem da matemática escolar; Fonte de busca de compreensão e de significados para o ensino aprendizagem da matemática escolar na atualidade; Fonte de identificação de obstáculos epistemológicos de origem epistemológica para enfrentar certas dificuldades que se manifestam entre os estudantes no processo de ensino-aprendizagem da matemática escolar; Fonte de identificação de mecanismos operatórios cognitivos de passagem a serem levados em consideração nos processos de investigação em Educação Matemática e no processo de ensino-aprendizagem da matemática escolar;

Natureza Ética: Fonte que possibilita um trabalho pedagógico no sentido de uma tomada de consciência da unidade da matemática; Fonte para a compreensão da natureza e das características distintivas e específicas do pensamento matemático em relação a outro tipo de conhecimento; Fonte que possibilita a desmistificação da matemática e a desalienação do seu ensino; Fonte que possibilita a construção de atitudes academicamente valorizadas; Fonte que possibilita uma conscientização epistemológica; Fonte que possibilita um trabalho pedagógico no sentido da conquista da autonomia intelectual; Fonte que possibilita o desenvolvimento de um pensamento crítico, de uma qualificação como cidadão e de uma tomada de consciência e de avaliação de diferentes usos sociais da matemática; Fonte que possibilita uma apreciação da beleza da matemática e da estética inerente a seus métodos de produção e validação de conhecimento; Fonte que possibilita a promoção da inclusão social, via resgate da identidade cultural de grupos sociais discriminados no (ou excluídos do) contexto escolar. (Miguel e Miorim, 2004, p.61-62)

Na próxima seção iniciaremos uma discussão voltada à investigação de aspectos teóricos e práticos do uso da história no ensino de Matemática, baseada em Mendes (2009).

1.3 Investigação Histórica no Ensino da Matemática

Nos últimos anos, estudos e pesquisas relacionados ao ensino de Matemática apresentam significativos trabalhos voltados para a investigação de aspectos teóricos e práticos do uso da história no ensino de Matemática. Procurando refletir sobre isso, é possível utilizar pedagogicamente a História da Matemática como meio de construção do conhecimento matemático escolar (Mendes, 2009).

Historicamente a matemática construída pela sociedade foi se espalhando culturalmente, sendo mantida por estudiosos referente ao assunto, permitindo assim ser selecionada e reorganizada de acordo com a necessidade da ciência e armazenada em textos de divulgação científica ou em manuais escolares. Através desse percurso histórico permitiu-se estabelecer um diálogo entre conhecimento aprendido e transmitido mecanicamente e a memória de uma prática manipulativa utilizando objetos matemáticos, textos, documentos, relatos da prática e outros registros de forma geral armazenando-se para torná-los públicos.

A partir de possibilidades como essas apresentadas anteriormente é possível a Matemática ser utilizada e produzida por outros povos de acordo com os seus próprios objetivos, da mesma forma que em outras épocas produziram-se novas matemáticas comparando-as a um produto anterior e ampliando uma estrutura existente.

Através de diversas culturas, espaços e épocas, muitos povos usavam seus conhecimentos para armazenar, selecionar e dispor informações matemáticas de acordo com as necessidades presentes em seus diferentes contextos. O indivíduo não era visto como apenas um observador passivo, adicionando suas impressões ao conhecimento, ou seja, trazendo consigo um fator subjetivo ligado ao contexto sócio-cultural de quem produz temas matemáticos. Um exemplo bastante expressivo disto, apresentado por Mendes (2009), é a trigonometria, que se destaca por apresentar em seu desenvolvimento histórico vários aspectos, situado a povos babilônicos, egípcios e gregos, que apresentam uma sinalização histórica mencionada por uma herança matemática deixada por Hiparco, revisitada por Menelau e Ptolomeu, dando impulso a novos estudos através desses movimentos investigatório.

Percebemos que civilizações contribuíram para que este conteúdo mencionado se tornasse num corpo formal, que hoje se conhece e a transformassem numa ferramenta matemática pronta para ser utilizada num espaço, tornando-a necessária às idéias matemáticas.

Adam Schaff (1994) faz uma reflexão sobre a história, dizendo que toda história é uma história atual, e que a verdade do conhecimento histórico depende da necessidade que o gerou. Ele procura mostrar que tudo depende do modo como são controlados os fatos e selecionados os acontecimentos, que toda história a ser escrita será vista no referencial presente.

A História da Matemática no ensino de Matemática será considerada na seção seguinte, apresentando sua importância como um recurso pedagógico que tem como finalidade discutir sobre processos significativos de ensino e aprendizagem.

1.4 A História no Ensino de Matemática

Segundo Mendes (2009), existe uma carência enorme da História da Matemática na escola e no livro didático que aqui colocamos em reflexão. Percebe-se que esse recurso é pouco utilizado por professores e alunos, seja no Ensino Fundamental, seja no Médio. Em alguns livros são presenciadas informações sem muita importância para a aquisição (geração/construção) do conhecimento matemático para o aluno. É importante perceber que a história pode ser usada como um recurso pedagógico que tem como finalidade promover um ensino-aprendizagem da Matemática, proporcionando motivação e criatividade cognitiva nas atividades propostas no âmbito escolar.

É importante ressaltarmos o quanto o professor deve ter cuidado ao trabalhar com metodologias dessa natureza, pois precisa estar atento a apresentar a Matemática de forma que convide o aluno a refletir, pois caso contrário ignorará sua importância e o conteúdo ficará vazio.

Mendes (1997) comenta sobre sua experiência realizada com professores de Matemática na formação continuada, que necessitou de aprofundamento no sentido de onde deveriam ensinar e como deveriam ensinar aos seus alunos.

De acordo com Mendes, há resultados satisfatórios acerca das potencialidades da História da Matemática na superação de dificuldades, conceituais e didáticas dos professores atuantes no Ensino Fundamental e Médio, portanto contribuem para o trabalho pedagógico a partir de uma compreensão da natureza da atividade junto ao aluno, não entregando pronta e acabada ao aluno e sim deixando ele livre para pensar e interpretar. Para o professor desenvolver um trabalho de qualidade é necessário que a escola dê suporte para o desenvolvimento de sua prática docente, voltada ao uso de atividades com auxílio de aspectos históricos e sócio-culturais da Matemática.

Ainda de acordo com Mendes, nas muitas modalidades de uso didático da História da Matemática é possível perceber conexões entre elas no que se refere às finalidades, pois visam uma aprendizagem significativa. Ele cita a leitura e discussão de textos referentes ao mesmo, interpretando assim uma ação educativa, estabelecendo uma valorização do saber e diálogo entre os aspectos cotidiano, escolar e científico da Matemática por meio de uma investigação histórica priorizando as atividades de ensino-aprendizagem.

No próximo capítulo discutiremos segundo alguns autores a importância de analisar como a História da Matemática está inserida nos Livros Didáticos e reflexões sobre o Programa Nacional do Livro Didático.

CAPITULO II

O LIVRO DIDÁTICO E A PRESENÇA DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Segundo Bianchi (2006), é de grande importância analisar como a História da Matemática está inserida nos livros didáticos, tanto para acatar as indicações dos Parâmetros Curriculares Nacionais como para satisfazer as avaliações realizadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), programa este que distribui e avalia livros didáticos no Brasil. Em um primeiro momento, alguns resultados de pesquisa de Bianchi resultam em um trabalho pioneiro e apresenta conclusões contrárias à realidade encontrada nos livros didáticos, realizada nos terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental a partir de 1998, avaliando através do PNLD alguns livros, vinculados ao Ministério de Educação, com o objetivo de verificar ou investigar como a História da Matemática está inserida nos livros didáticos.

Ao longo dos anos foram feitas três avaliações, nos anos 1999, 2002 e 2005, obtendo um movimento lançado e promovido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. A partir de grupos de pesquisa em História da Matemática, instituiu-se a Sociedade Brasileira de História da Matemática, pretendendo mostrar a consolidação desta linha de pesquisa no Brasil (Bianchi, 2006).

De acordo com os PCN, a História da Matemática é indicada como um recurso didático alternativo, favorável ao terceiro e quarto ciclos. O PNLD impulsiona sua inclusão e o movimento em torno da História da Matemática, alimentando assim os autores de livros didáticos e traz uma problemática, percebendo que muitos autores de livros didáticos não acatam as diretrizes traçadas pela Secretaria de Educação Fundamental, apenas fazem retalhos históricos no desenvolvimento de textos, de maneira imprópria, muitas vezes não apresentam como importante e assim apenas resumem a apresentação de biografias de alguns matemáticos sem a devida compreensão ou adequação desta abordagem para se apresentar de forma bem estruturada a fim de promover um melhoramento do ensino enquanto motivação e fatores positivos para entendimento da cultura relacionada aos povos.

Fauvell e Maanem (2000) ressaltam a importância da presença da História da Matemática como ferramenta pedagógica e o devido cuidado às dificuldades encontradas neste tipo de opção, os argumentos contra e a favor desta inclusão, as formas que aparecem no material didático e fontes utilizadas. Os autores de livros didáticos podem incorporar a História da Matemática em suas obras por saber que estas serão avaliadas pelo PNLD e não porque realmente desejam e sabem introduzi-la de forma adequada.

De acordo com Vianna (1995), que fez um apanhado de todas as aparições de

referências históricas que encontrou nos livros didáticos, fazendo assim classificações nas quais aborda categorias, procurou em um primeiro momento mostrar como a História da Matemática vinha sendo utilizada nos livros didáticos, coleções de livros de 5ª a 8ª séries utilizados por professores do estado do Paraná, adequando-se ao currículo básico. Em sua pesquisa, levantou uma questão importante: como a história estaria inserida nos livros didáticos, de acordo com as classificações que criou. Um comentário feito pelo autor é que a História da Matemática é encontrada em pequena quantidade e que aos poucos pode não mais existir nos livros didáticos, embora o esforço dos autores e editoras para adequar esses livros aos PCN apresentando a História da Matemática.

As categorias que Vianna (1995) estabeleceu e que Bianchi utilizou *a priori* foram:

1. História da Matemática como Motivação- Informação no início da unidade.
2. História da Matemática como Informação- Informação no final da unidade.
3. História da Matemática como Estratégia Didática- Utiliza-se a menção histórica para explicar determinado conteúdo.
4. História da Matemática como parte integrante do desenvolvimento do conteúdo (Imbricado)- Não se há menções sobre a informação histórica, esta se “mistura” com o conteúdo, não podendo ser separada do texto em que aparece a História da Matemática. (BIANCHI, 2006, p.153)

A partir de pesquisas e análises feitas em livros didáticos observa-se que essas categorias citadas anteriormente por Vianna serviram de base para uma complementação de uma primeira análise no livro de Imenes e Lellis, que não foi aceitável, resultando numa insatisfação de como estavam abordadas suas inserções históricas presentes em atividades e exercícios. Como essas abordagens não estavam separadas numa visão mais específica e profunda, Bianchi necessitou a busca de novas categorias dentro da parte teórica (texto histórico) e exercícios (atividades), deixando claro que poderia em alguns casos obter mais de uma categoria relativa ao conteúdo envolvido.

As categorias para a História da Matemática presente na parte teórica foram classificadas em *informação geral*, *informação adicional*, *estratégia didática* e *flash*, conforme detalhadas a seguir.

Informação Geral: Traz a História da Matemática sob diferentes formas. Informa sobre acontecimentos, datas, biografias de matemáticos ou pequenas anedotas. Podem aparecer no início ou no interior do conteúdo, sendo importante ressaltar que o assunto em questão poderá ainda ser abordado no decorrer da explanação do tópico.

Informação Adicional: Está presente geralmente no final dos capítulos, em forma de apêndices e nenhum trabalho embasado nestas informações é proposto. Não colaboram com o

entendimento do conteúdo.

Estratégia Didática: São utilizadas as menções históricas como um recurso para o entendimento do conteúdo matemático a ser desenvolvido no livro didático e este objeto histórico faz com que se entenda um desenvolvimento de conteúdo a ser discutido.

Flash: Aparece de forma sutil e não é mencionada qualquer nota sobre esta presença. Em meio a problemas e textos, insere-se discretamente alguma informação histórica. São citações vagas e podem estar dentro de uma frase ou uma vaga citação sobre uma data ou a menção sobre “Matemáticos”.

Da mesma forma, foram criadas categorias para a História da Matemática presente nas Atividades, como a seguir.

Informação: Atividade ou questão matemática que apresenta uma informação sobre a História da Matemática e em seguida surge uma tarefa com objetivos da aprendizagem da Matemática.

Estratégia Didática: É a forma de inserir uma menção histórica na questão e aproveitá-la para cobrar algum outro conteúdo matemático.

Questionamentos sobre a História da Matemática: Atividade ou exercício em que se cobra o conteúdo de História da Matemática. Geralmente vêm em seguida a um texto que trata da História da Matemática.

As reflexões ao livro serão consideradas na seção seguinte, inclusive o Programa Nacional do Livro Didático, segundo Betarelli (2005).

2.1 Reflexões ao Livro e ao Programa Nacional do Livro Didático

Betarelli (2005) afirma que a História da Matemática é sempre estimulante para quem gosta de Matemática e, para as pessoas que não gostam, podem aprender a gostar através da história, de reflexões a respeito desse contexto. Ela enfatiza que assim surgiram propostas para realização de pesquisas que analisam livros didáticos do Ensino Fundamental, procurando identificar as lacunas de História da Matemática presentes nos livros do PNLD de 2005. Em seguida a autora fala dos objetivos do Programa Nacional do Livro Didático, observando nos livros os conteúdos que tem história e os que não tem, assinalando que todos deveriam ter.

Segundo Betarelli, o Programa Nacional do Livro Didático de Matemática de 2005 tinha por objetivo oferecer livros de qualidade, de maneira gratuita, para o ensino e aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental das escolas públicas. Este Programa analisa os livros

didáticos inscritos e apresenta um relatório, um guia com as resenhas dos livros aprovados, em seguida enviados às escolas para que os professores possam escolher o livro que irão adotar em sala de aula. É importante ressaltarmos que o processo de avaliação pedagógica de livros didáticos é coordenado pela Secretaria da Educação Básica junto com parcerias às universidades públicas, responsabilizando-se por avaliar nas áreas de Alfabetização, Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História e Geografia, além de dicionários da Língua Portuguesa.

Através das resenhas, Betarelli procurou verificar quais livros dos vinte três que constavam no Guia trabalhavam com textos históricos. Considerando as quintas e sextas séries, Betarelli constatou que apenas nove, ou seja, 39%, trabalhavam com textos dessa natureza.

Betarelli constatou que apenas duas coleções “se empenharam em desenvolver o assunto [História da Matemática] em todos os volumes”, (Betarelli, 2005, p. 705), mencionando:

Coleção Matemática e Realidade

Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antônio Machado

Editora Atual/Editora Saraiva

BigMat – Matemática, História e Evolução.

Ariovaldo Antônio Zaniratto e Roberto Matsubara

Editora IBEP

Essas duas coleções apresentavam uma grande quantidade de informações históricas. Betarelli percebeu que nas outras series existia uma carência nesse contexto.

Na próxima seção apresentaremos, segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), uma preocupação com o Livro Didático, em que críticas estavam presentes, com o intuito de discutir uma tendência para a eliminação de equívocos numa ordem conceitual e metodológica.

2.2 Superação das insuficiências do Livro Didático

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), a partir da década de 70 várias pesquisas foram realizadas sobre o livro didático, apontando suas deficiências e limitações, envolvendo um movimento importante com a avaliação institucional dos livros didáticos distribuídos nas escolas das redes públicas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Seus resultados de avaliação têm sido publicados periodicamente em Guias do Livro Didático das series iniciais e finais do Ensino Fundamental, sendo disponibilizados em

documentos impressos e eletrônicos pelo Ministério da Educação.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), é de grande importância ressaltar uma preocupação com o Livro Didático, em que as críticas estavam presentes, com o intuito de uma tendência para a eliminação de equívocos numa ordem conceitual e metodológica, aparecimentos de livros produzidos por pesquisadores da área de ensino de ciências, deixando claro ao professor que eles não devem prevalecer como principal instrumento de trabalho, por melhor que seja no critério de qualidade.

De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007), o trabalho docente deve ser visto como desafio, incluindo contribuições paradidáticas, considerando a necessidade de mudança na educação escolar no sentido de estar articulada e planejada, favorecendo espaços de divulgação científica e cultural com o sentido de levar o aluno a refletir. Assim, é importante que o professor e os alunos tenham acesso à utilização plural e sistemática dos meios alternativos ao livro didático, sendo incorporados numa prática do cotidiano escolar, em favor de uma melhoria de ensino e aprendizagem.

Segundo eles, através de avaliações presentes nos livros didáticos a História da Matemática caracteriza-se como um movimento que busca proporcionar o uso crítico desse recurso significativo na formação de professores. A interação do professor com o livro didático de Ciências Naturais destinados a alunos do Ensino Fundamental é importante, pois considera que ao realizar essa interação de alguns professores da rede pública com o programa de saúde puderam perceber que poderiam identificar através de grupos o perfil destes docentes, permitindo assim distribuí-los em três distintos grupos: os transformadores, não transformadores e em transição. Percebe-se que fica como critério importante capacitar os docentes para uma prática pedagógica transformadora nessa interação com o livro didático.

Neste próximo capítulo apresentaremos a análise geral que resulta num estudo bibliográfico e análise de um livro didático do 9º do Ensino Fundamental, refletindo sobre a realidade da Educação numa visão da Educação Matemática.

CAPITULO III

ANÁLISE GERAL

O presente trabalho resulta de um estudo bibliográfico e de análise de livros didáticos do 9º do Ensino Fundamental, refletindo sobre a realidade da Educação numa visão do ensino de Matemática, onde analisamos como a História da Matemática está inserida nos livros didáticos. Escolhemos trabalhar da seguinte maneira: como a História da Matemática está inserida em livros didáticos de Matemática utilizados em duas escolas da cidade de Monteiro.

Nas duas escolas consideradas, o livro adotado é o volume do nono ano da coleção *Projeto Araribá* (Moderna, 2006), tendo este sido escolhido porque é adotado em duas das principais escolas públicas estaduais da cidade.

Podemos adiantar que o livro analisado apresenta uma deficiência em termos de História da Matemática, sendo esta inserida de forma resumida, sem muita ênfase, deixando a desejar, preocupando-se no geral a questões e quantidades de atividades sem muita reflexão.

Acreditamos que o livro é uma ferramenta importantíssima, sobre o qual se deve ter um grande cuidado durante sua escolha. O PNLD proporciona aos professores escolherem um material para auxiliá-lo em seu trabalho e aos estudantes entrarem mais cedo em contato com o universo letrado, observando no momento desta escolha o que precisa está inserido ao livro de forma que o aluno tenha oportunidades para refletir. Sabemos as dificuldades que muitos alunos têm em aprender Matemática e como o professor se depara com isso.

Se o professor for submetido à formação continuada, com a proposição de atividades que englobem o uso da História da Matemática, além de outras tendências metodológicas, saberá fazer mudanças favoráveis ao ensino, almejando uma Matemática para todos.

De acordo com alguns textos, como de Mendes (2009), Bianchi (2006), Betarelli (2005), a História da Matemática pode contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem de forma a torná-lo mais motivador para o educando, proporcionando uma aprendizagem significativa. Segundo Mendes (2009), há muitas modalidades de uso didático da História da Matemática, percebendo conexões entre elas, visando uma aprendizagem significativa. Ele cita a leitura e discussão de textos referentes ao uso da História da Matemática, interpretando assim uma ação educativa que estabeleça uma valorização do saber e do diálogo entre os aspectos do cotidiano, escolar e científico da matemática, por meio de uma investigação histórica.

3.1 Análise do Livro

Esta pesquisa se constituiu em analisar o livro do nono ano do Ensino Fundamental do *Projeto Araribá* (Moderna, 2006), adotado no período de 2008 a 2010 em duas escolas da rede estadual da cidade de Monteiro, no cariri paraibano, a fim de verificar abordagens da História da Matemática, fazendo uma reflexão sobre os dados.

Ao folhear o livro, percebemos que há uma grande quantidade de atividades. Em seguida observamos aspectos metodológicos referentes à divisão do livro, ou seja, o esquema das unidades (neste livro a divisão é feita em unidades, em vez de capítulos), observando cada uma delas, principalmente verificando se havia alguma menção ou utilização da História da Matemática.

Uma das páginas verificadas que continham qualquer menção à História da Matemática, passamos a classificá-las de acordo com Bianchi (2006), que divide os textos ou excertos como *parte teórica e atividades*. Ela classificou a presença da História da Matemática nas seguintes categorias: *Informação geral, estratégia didática, flash e informação*.

De acordo com Bianchi (2006), *informação geral* consiste nos casos em que a História da Matemática é apresentada de várias formas, aparecendo acontecimentos, datas, biografias de matemáticos ou pequenas anedotas. Na *estratégia didática* faz utilização de menções históricas para explicar o conteúdo proposto, fazendo com que entenda seu desenvolvimento de conteúdo a ser discutido. Outra categoria é o *flash* que aparece de forma sutil, em meio a problemas e textos, sendo inserido discretamente sem ser mencionada qualquer nota sobre esta presença de informação histórica. Em alguns momentos encontramos atividades nos quais também observamos esses mesmos critérios. No livro analisado, há atividades que não podem ser assim classificadas, vistas com algumas informações que não influenciariam no resultado da questão e sim apenas apresentavam dados sem muita precisão.

Às categorias de Bianchi, acrescentamos outra, que denominamos *interdisciplinaridade*. São englobadas nessa categoria textos do livro que envolvem conhecimentos de outras áreas, como da Geografia, História, Física e Arqueologia. Assim, encontramos no *Projeto Araribá* uma seção denominada *Compreendendo um texto* ao final de cada unidade, cujo objetivo anunciado é relacionar “textos de diferentes publicações (livros, revistas, jornais, internet...) com os conceitos matemáticos estudados na unidade” (Moderna, 2006, p. 5).

Inicialmente, pode-se apresentar o seguinte quadro com os excertos deste livro que de

alguma forma contém ou contempla o uso da História da Matemática.

Classificação da parte teórica

Categoria	Páginas
<i>Estratégia Didática</i>	8-9, 42-43, 112-113
<i>Flash</i>	120, 191, 225
<i>Interdisciplinaridade</i>	38-39, 74-75, 108-109, 146-147, 182-183, 218-219, 252-253, 288-289

Na categoria *interdisciplinaridade*, incluímos alguns textos da seção *Compreendendo um texto*, cujos títulos são os seguintes:

Distâncias astronômicas (p. 38-39). Traz uma compreensão sobre as distâncias astronômicas, mostrando como são grandes, explicando que seria inviável medi-las com unidades como o metro e o quilômetro. Apresenta aos estudantes as distâncias astronômicas, dizendo serem sendo mais usadas para distâncias interplanetárias dentro do sistema solar, informando inclusive que o ano-luz é usado para medir distâncias entre estrelas.

Pobre vaca assassinada (p. 74-75). Este texto é apresentado de forma a alertar as pessoas sobre o perigo de dirigir em estradas sinuosas onde animais circulam nas rodovias, pois um motorista em certa velocidade pode se deparar com uma vaca ou outro animal na pista. O principal objetivo é que as pessoas percebam o perigo de animais na pista e que os alunos discutam inclusive conceitos relacionados à velocidade.

Dúvidas na hora da compra: TV tradicional ou widescreen? (p.108-109). Neste texto são apresentadas dúvidas que algumas pessoas têm quando pretendem comprar uma TV tradicional ou *widescreen*, falando sobre diferenças entre os aparelhos, mostrando assim vantagens e desvantagem que as pessoas devem conhecer sobre o produto.

O enigma da margem (146-147). Presencia-se em primeiro momento um dos mais famosos teoremas da Matemática, referindo-se ao último Teorema de Fermat, complementando com a História da Matemática e sua relação com o teorema de Pitágoras

A conquista do espaço, (182-183). O texto apresenta a história de vida do Cosmonauta russo Yuri Alexeiévich Gagarin e as sensações físicas ao estar no espaço como, por exemplo, a sensação de diminuição de peso, apresentando a conquista simbólica do espaço através de uma viagem para fora da atmosfera terrestre.

Como funciona o taxímetro, (118-119). Nesta seção apresenta o funcionamento de um

taxímetro, o modo de cobrança dos serviços de táxi e seu preço na cidade de São Paulo, percebendo assim a importância e a necessidade dos táxis na complementação do transporte público urbano.

Arqueologia na Amazônia, (252-253). Percebe-se em primeiro momento no texto desta seção a importância de conhecer ou refletir o trabalho de um arqueólogo, direcionando ao aluno fazer uma pesquisa a esse contexto, em seguida apresenta uma comparação dos geoglifos encontrados em Nazca (Peru) com os do Acre.

Para A quadratura do círculo e o pi (p. 288-289). Presencia-se num primeiro momento a inserção da História da Matemática que tem por objetivo mostrar como os povos antigos agiram para medir um círculo, a importância de determinarem valores precisos para π , dando oportunidades aos alunos para refletirem sobre esse número, polígonos, apresentando inclusive imagens de matemáticos e polígonos.

Pode-se perceber que esses textos tentam proporcionar atividades relacionadas sobre o conteúdo apresentado, destacando como importante a presença da História, alguns deles envolvendo atividades que convidam os alunos a conhecer Matemática, fazendo uma pesquisa e observando algumas pessoas que contribuíram para o desenvolvimento da Matemática.

A seguir, apresentamos um quadro com a classificação das atividades, também de acordo com as categorias de Bianchi (2006).

Classificação das atividades

Categoria	Páginas
<i>Informação</i>	51, 69
<i>Estratégia Didática</i>	47-48, 123, 177

A princípio o *Projeto Araribá* traz no início da unidade textos ou quadros que podem ser classificados como de *motivação*, que convida os alunos a participar das atividades e a conhecer cada vez mais a Matemática, o que pode ser uma aventura muito interessante, encontrando desafios e obstáculos, enfrentando com garra e percebendo que o saber em todas as formas pode trazer uma satisfação pessoal.

O livro é dividido em unidades contemplando várias seções. Na abertura de algumas unidades está inserida a História da Matemática, aqui classificada como *estratégia didática* (Bianchi, 2006) na parte teórica, utilizando uma parte histórica para explicar determinado conteúdo, propondo atividades que façam os alunos refletir sobre o assunto a ser estudado.

Em algumas seções estão inseridas História da Matemática como recurso para o entendimento do conteúdo nas atividades. A seção “Caminhos para resolução de uma equação do 2º grau” (Araribá, 2006, p.47) fala sobre o livro *Hisab Al-jabr wa'l Muqâbalah*, sobre o método geométrico de al-Khowarizmi, apresentando através de um processo de solução que tem intenção de levar os alunos à reflexão sobre o seu desenvolvimento.

Em algumas atividades se destacam questões vistas e refletidas como informação percebendo que são informações que apresentam fatos históricos que alunos conseguiriam responder sem tal utilização da informação não dependendo necessariamente dela, mas isso não quer dizer que não tenha importância.

Em algumas páginas do livro analisado encontramos algumas informações inseridas de forma mais discreta, sem ser mencionada qualquer nota sobre a presença da História da Matemática, o que aqui classificamos como *flash*, de acordo com as categorias de Bianchi (2006). Conforme mostrado no quadro acima, no livro aqui analisado há três inserções de *flash*. Um na página 120, com a imagem de Pitágoras; um na página 191, com a imagem de Leibniz; outro na página 225, com a imagem de Heron de Alexandria. Nesses três casos, os conteúdos abordados são *relação métrica no triângulo retângulo*, *função* e *área do triângulo*, respectivamente. Em todos esses casos, nas páginas são apresentados os conteúdos, utilizados conceitos, mas não se fazem referências aos personagens cujas imagens estão presentes. Como exemplo, na página 246 há uma questão sobre a fórmula de Heron para o cálculo da área de um triângulo, mas em nenhum momento se faz referência à sua imagem que está nesta mesma página.

O livro se apresenta com uma estrutura bem formalizada em etapas, procurando numa realidade escolar o envolvimento do aluno, acredito que ficou a desejar na parte histórica, em alguns momentos os conteúdos são apenas resumido, nas atividades precisa ser revista no sentido da História da Matemática, não vista apenas como contos e sim proporcionar momento de pensar, refletindo a lógica da construção Matemática.

Através das análises feitas ao livro *Projeto Araribá* do 9º ano refletimos numa estrutura a pontos positivos e pontos negativos, que contribuam para um processo de ensino e aprendizagem, sabemos que hoje a cada dia o educador é cobrado e é importante o material utilizado em sala de aula, por isso o livro didático é visto como um material que contribui de forma que auxilie a ordem dos conteúdos e os alunos desenvolvam suas habilidades com atividades propostas e reflitam numa visão a realidade dele e em outras realidades, este livro tem suas vantagens quando traz para realidade do aluno determinado conteúdo em alguns momentos necessidade de História da Matemática com intuito de o aluno ser motivado ao um

passo a mais e não apenas contar histórias por contar, que resultará em atividades elaboradas num sentido ao apoio de conteúdo. O livro tem várias atividades compostas de desafios, pesquisas desde que façam reflexões e o professor proporcione ao ambiente escolar, são difíceis em questões a história está presente que a preocupação só esta em quantidades de questões.

Apresento até o momento que a preocupação desta pesquisa foi analisar a presença da História da Matemática no livro *Projeto Araribá*, numa visão que seja vista como ferramenta de apoio para uma contribuição pedagógica, que percebemos limitada ao um ponto de quantidades de problemas, muitas vezes sem incentivo ficando como algo mecânico, acreditamos que isso contribui no sentido do aluno fazer e aprender algo, mas prejudicar no sentido do aluno conhecer uma matemática que surgiu de necessidade e para que serve? Quem o criou? Tudo isso é importante, pois o educando passa um período na escola e não conhece, não é convidado a refletir e sim a realizar atividades que muitas vezes se resumem em apenas exercícios.

O livro adotado para esta pesquisa traz uma abertura no início da cada unidade, algumas como motivação, textos com presença da História da Matemática e outros sem história. Cada unidade corresponde a seções que se iniciam a partir de uma situação-problema apresentando em um quadro no alto da página.

A primeira unidade se inicia com um texto sobre potências e raízes, envolvendo História da Matemática de forma motivadora para refletir a respeito do que estudaram no capítulo. Verificamos que neste capítulo, foram contempladas algumas categorias de Bianchi (2006).

Na segunda unidade o conteúdo abordado são equações do 2º grau, apresentado com um pouco de História, não da Matemática, mas sim de pessoas que contribuíram para o desenvolvimento das composições artísticas e geométricas em azulejos. Mostra um detalhe de painel de azulejos portugueses da Igreja Nossa Senhora da Glória do Outeiro (Rio de Janeiro – RJ), de 1738. Após, questões são indicadas a responder envolvendo assuntos do capítulo, a fim de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo da unidade. Nas seções são apresentadas situações-problema, algumas com inserção da História da Matemática.

Na terceira unidade aborda-se semelhança de triângulos, bem como de outras figuras geométricas, iniciando com uma descrição de uma gigantesca obra que foi idealizada como uma homenagem “à solidão do escritor”, do artista plástico italiano Giancarlo Neri (p. 78).

Observamos que nesta unidade pouco se mencionam aspectos referentes à História da Matemática. Nas demais unidades, percebemos no geral uma carência enorme com relação à História da Matemática, de forma a servir como recurso importante para o processo de ensino

A figura 3 apresenta uma página do livro que faz parte da seção de abertura da unidade 4. Podemos perceber que há menção aos estiradores de corda às margens do rio Nilo. Neste caso, o excerto de História da Matemática pode ser classificado como *estratégia didática*, mesmo porque nesta parte do livro tanto as informações quanto as questões apresentadas aos alunos têm por finalidade fazer um levantamento dos seus conhecimentos prévios acerca do conteúdo a ser estudado na unidade (Relações no triângulo retângulo).

Como último exemplo, apresentamos a página 191 (figura 4), na qual podemos perceber a imagem do Leibniz, inserida discretamente no canto superior esquerdo, com uma pequena informação sobre sua biografia, o que aqui podemos classificar como *flash* (Bianchi, 2006).




Figura 2. Página 146 do *Projeto Araribá*, em tamanho reduzido

Para começar...

▶ Responda às questões em seu caderno.

- O que você consegue observar na imagem da página ao lado? *Resposta pessoal.*
- Pela imagem, é possível distinguir as regiões férteis das regiões áridas? *Resposta pessoal.*
- Conte um pouco do que você sabe sobre o Egito. *Resposta pessoal.*
- Em sua opinião, que consequências, boas e ruins, o transbordamento de rios traz para as populações ribeirinhas? Você conhece exemplos dessa situação no Brasil? *Resposta pessoal.*
- Os "esticadores de corda" eram os funcionários do governo egípcio responsáveis pela remarcação das fronteiras entre as propriedades. Observe, na ilustração abaixo, como eles obtinham os cantos retos dos terrenos. Depois responda às questões que se seguem. *Resposta pessoal.*



Elas esticavam uma corda, com 13 nós igualmente espaçados, de modo que se formasse um triângulo com lados de medidas iguais a 3, 4 e 5 unidades (distância entre um nó e outro). Assim, garantiam que o ângulo entre os lados de medidas 3 e 4 fosse reto.

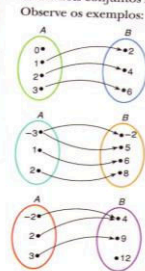
- Como é o nome desse tipo de triângulo? *Triângulo retângulo.*
- É possível construir outros triângulos com lados iguais a 3, 4 e 5 unidades de modo que não se formem ângulos retos? Por quê? *Não, porque todo triângulo com tais medidas de lado é congruente ao triângulo desta, sendo, portanto, um triângulo retângulo.*
- Se os "esticadores de corda" formassem um triângulo com lados iguais a 6, 8 e 10 unidades, eles obteriam também um ângulo reto? E se formassem triângulos com lados iguais a 3, 5 e 7 unidades? Justifique suas respostas. *Sim, não. As respostas se justificam pelo conceito de semelhança de triângulos.*
- Com a mesma técnica dos "esticadores de corda", use um barbante para formar triângulos de medidas variadas. E agora, você acha que um triângulo com lados 5, 12 e 13 unidades apresentará um ângulo reto? *Espera-se que o aluno perceba que há triângulos retângulos diversos, não necessariamente semelhantes ao de lados 3, 4 e 5.*

Figura 3. Trecho da página 13 do Projeto Araribá, em tamanho reduzido.

É função ou não?

Como reconhecer se um diagrama de flechas (relação entre elementos de dois conjuntos numéricos) representa uma função?

Observe os exemplos:



Este diagrama **não** representa uma função, pois existe um elemento no conjunto A (o número zero) que não tem correspondente em B.

Este diagrama **não** representa uma função, pois existe um elemento no conjunto A (o número -3) que tem dois correspondentes em B.

Este diagrama representa uma função, pois:

- todo elemento de A está associado a um elemento de B;
- qualquer elemento de A tem um único correspondente em B.

Observações:

- O domínio de uma função $f: A \rightarrow B$ é o conjunto A, e indicamos $D(f)$. Na função representada acima pelo diagrama de flechas, temos: $D(f) = \{-2, 2, 3\}$.
- O conjunto imagem de uma função é o conjunto formado pelos elementos do conjunto B que tem um correspondente em A, e indicamos $Im(f)$. Na função representada acima, temos: $Im(f) = \{4, 9\}$.

Atividades

1. Responda às questões em seu caderno.



Em certa cidade, a tarifa de táxi t é calculada da seguinte forma: R\$ 5,00 a bandeirada mais R\$ 1,20 por quilômetro rodado, ou seja, t é função do número de quilômetros n , rodados.

a) Copie esta tabela em seu caderno e complete-a. Depois, faça o diagrama de flechas correspondente. *Responda no final do livro.*

Número de quilômetros	1	1,5	2	3	5,4
Preço a pagar em reais	6,20	6,30	7,40	8,60	11,48

b) Que lei de formação define essa função? *$t = 5 + 1,20n$*

2. Descubra qual dos diagramas representa função. Depois, escreva no caderno o domínio e a imagem dessa função.

a)  b) 

3. Imagine uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, que associa cada número real x ao seu dobro diminuído de 1.

a) Qual é a lei de formação dessa função? *$y = 2x - 1$*

b) Qual é o domínio e a imagem dessa função?

c) Escreva três pares ordenados dessa função.

2. $D(f) = \{1, 2, 3, 4, 5\}$
 $Im(f) = \{2, 1, 4, 6\}$

3. a) $D(f) = \mathbb{R}; Im(f) = \mathbb{R}$
 c) Resposta possível: (2, 3); (0, -1); (10, 19)

Figura 4. Página 191 do Projeto Araribá, em tamanho reduzido.

Continuando a observação das páginas deste volume do *Projeto Araribá*, percebemos vários casos de utilização da História da Matemática semelhantes aos apresentados nestes quatro exemplos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa direcionamos nosso olhar para refletir sobre abordagens da História da Matemática em um Livro Didático de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental.

Sabemos que Educação Matemática traz entre seus objetos de investigação os problemas relativos à formação do professor de Matemática, formação em que autores brasileiros contribuíram para programas e propostas curriculares no ensino escolar, trazendo momentos esclarecedores de cultura matemática, modificando assim práticas vigentes, nas quais as matemáticas estão envolvidas, buscando fazer com que o professor crie suas próprias maneiras de agir no ambiente educacional.

Esta pesquisa tinha por objetivo geral apresentar e refletir sobre a forma como se apresenta a História da Matemática no Livro Didáticos do Ensino Fundamental, como recurso incentivador, favorecendo o ensino-aprendizagem, relacionando-se a prática do aluno, em que busque interpretar textos matemáticos, visando à reflexão sobre os conteúdos desenvolvidos. Ao final, destacamos que foi possível perceber que no livro analisado existe uma carência da presença da História da Matemática, pois em alguns momentos estão de forma reduzida, principalmente no decorrer de atividades.

A partir das análises feitas no decorrer deste trabalho percebemos a importância do trabalho do professor usando o Livro Didático que colocamos em reflexão, percebe-se que é pouco utilizado por professores e alunos seja no Ensino Fundamental, seja no Médio, sem muita valorização, pois muitas vezes alguns livros apresentam atividades sem muita reflexão ficando assim mecânico. São presenciadas informações sem muita importância para a aquisição do conhecimento matemático por parte do aluno. É importante perceber que a História da Matemática pode ser usada como um recurso pedagógico que tem como finalidade promover processos de ensino e aprendizagem da Matemática, proporcionando motivação e criatividade cognitiva nas atividades propostas no âmbito escolar.

Acreditamos que na maior parte dos Livros Didáticos, mesmos daqueles aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático, existem preocupações referentes à História da Matemática, mas não priorizando um sentido ao ensino. É necessário que haja um conjunto de reflexões para que o aluno tenha oportunidades de pensar sobre o conteúdo que lhe é apresentado naquele material de apoio, refletindo sobre o contexto de criação e desenvolvimento, as personalidades envolvidas, sua importância e utilidade.

REFERÊNCIAS

- BETARELLI, Aline P. A História da Matemática no livro didático do Ensino Fundamental. Primeiro Seminário Paulista de História e Educação Matemática – 1º SPHEM. *Anais*. São Paulo: 10 a 12 de maio de 2005.
- BIANCHI, Maria I. Z. *Uma reflexão sobre a presença da história da matemática nos livros didáticos*. Rio Claro, SP: Unesp, 2006. (Dissertação de Mestrado)
- BOOKER, G. Insight from past solutions: using the history of mathematics in problem solving. *Anais do 2º Congresso Latino-americano de História da Ciência e da Tecnologia*, p. 229-231, São Paulo, 1988.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: 5.ª a 8.ª séries do Ensino Fundamental*. v. 3. (Matemática). Brasília: SEF/MEC, 1997.
- DELIZOICOV Demétrio, ANGOTTI, José A., PERNAMBUCO M. Marta. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 2. Ed.-São Paulo: Cortez, 2007.
- EVANS, P. *Motivação*. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.
- FAUVEL, J.; van MAANEN, J. (Eds.). *History in mathematics education: the ICMI Study*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers, vol. 6, 2000. 437p.
- GERDES, P. *Etnomatemática: cultura, matemática, educação*. Maputo: Instituto Superior Pedagógico, 1991.
- HASSLER, J. O. *The use of Mathematical History in teaching*. The Mathematics Teacher, março de 1929.
- HUMPHREYS, W. Use of the History of Mathematics in the mathematics curriculum. Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education, p. 5396-5398. Birkhäuser. Boston. U.S.A. 1980.
- JONES, P. S. The History of Mathematics as a teaching tool. In: *Historical topics for the Mathematics classroom*. Washington, D.C.: National Council of Teachers of Mathematics, 1969.
- KLEIN, F. *Elementary Mathematics from an Advanced Standpoint*. New York: Dover, 1945.
- MENDES, Iran Abreu. *Investigação Histórica no Ensino da Matemática*, Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda. 2009.
- _____. *Ensino de trigonometria através de atividades históricas*. 1997. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Natal: UFRN, 1997.
- MESERVE, B. *The History of Mathematics as a pedagogical tool*. Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education p.398-400. Boston: Birkhauser, 1980.

MIGUEL, A. *Uma investigação acerca de algumas formas de se conceber o papel da História da Matemática na Pesquisa Contemporânea em Educação Matemática*. Campinas: Relatório de Pesquisa. CEMPEM/FE-UNICAMP, 1999a.

_____. *Formas especulares e não-especulares de se conceber a relação entre história, epistemologia e educação matemática*. Campinas: Relatório de Pesquisa. CEMPEM/FE-UNICAMP, 1999b.

_____. *As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores*. Zetetiké, v.5, n. 8, julho/ dezembro de 1997, p.73-105.

_____. *Três estudos sobre história e educação matemática*. Campinas: tese de doutorado, Faculdade de Educação, UNICAMP, 1993.

MIGUEL, Antônio e MIORIM, Maria A. *História na Educação Matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MIORIM, Maria A. e MIGUEL, Antonio. *Os logaritmos na cultura escolar brasileira*. Rio Claro, SP: Publicação da Sociedade Brasileira de História da Matemática, 2002.

MODERNA, Editora. Obra coletiva. *Projeto Araribá*. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2006.

NEVES, Patrícia R. A.; ARAÚJO, José E.; OLIVEIRA Jr., João B.; ALMEIDA, José J. P. Uma busca de significados matemáticos envolvidos em grafismos pré-históricos. In: *I Semana Acadêmica do Centro de Ciências Humanas e Exatas - CCHE*, 2008. Monteiro - PB, 2009.

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

SCHAFF, A. *História e verdade*. Tradução Maria Paula Duarte. Lisboa: Editorial Estampa, 1994.

SCHUBRING, G. *Relações entre a história e o ensino da matemática*. Anais do II Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática & II Seminário Nacional de História da Matemática, p.157-163. Rio Claro-SP: Cruzeiro, 1997.

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

SWETZ, F.J. Using problems from the History of Mathematics in classroom instruction. *Mathematics Teacher*, 82(5): 370-377, may 1989.

VIANNA, C. R. *Matemática e História: Algumas relações e implicações pedagógicas*. Departamento de Metodologia do Ensino e Educação. São Paulo. 1995, 228p.

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