

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

GUILHERME HENRIQUE PIMENTEL

**A HISTÓRIA DA GEOMETRIA NOS LIVROS DIDÁTICOS E
PERSPECTIVAS DO PNLD**

SÃO CARLOS

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO

A HISTÓRIA DA GEOMETRIA NOS LIVROS DIDÁTICOS E
PERSPECTIVAS DO PNLD

Texto apresentado à banca, como Exame de Defesa da Dissertação de Mestrado, exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação do Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos PPGE-UFSCar, na linha de pesquisa Educação em Ciências e Matemática, sob a orientação da Profª Drª Denise S. Vilela.

Guilherme Henrique Pimentel

São Carlos

2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

P644hg Pimentel, Guilherme Henrique.
A história da geometria nos livros didáticos e perspectivas
do PNLD / Guilherme Henrique Pimentel. -- São Carlos :
UFSCar, 2014.
131 f.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São
Carlos, 2012.

1. Educação matemática. 2. Livros didáticos. 3.
Matemática - história. 4. Brasil - Programa nacional do livro
didático. 5. Geometria. I. Título.

CDD: 372.7 (20ª)

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

Aluno: Guilherme Henrique Pimentel

Dissertação: A HISTÓRIA DA GEOMETRIA NOS LIVROS DIDÁTICOS E PERSPECTIVAS DO PNLD

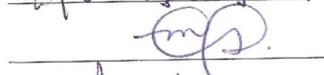
Data da Defesa: 05/03/2012

Banca Examinadora:

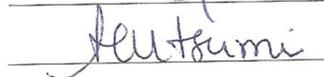
Profª Drª Denise S. Vilela



Profª Drª Maria do Carmo de Sousa



Profª Drª Miriam Cardoso Utsumi



AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me deu força e paciência para a dedicação ao trabalho.

Obrigado à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio financeiro na elaboração desta pesquisa.

Obrigado à professora Denise, que contribuiu não só com as orientações para esta pesquisa, mas também com ensinamentos para toda minha vida.

Obrigado às professoras Miriam e Maria do Carmo que aceitaram participar das bancas, o que foi muito satisfatório pelo fato de ambas terem participado da minha formação, na graduação e na pós-graduação. Agradeço pelas considerações, que contribuíram para o enriquecimento deste trabalho.

Obrigado à minha família que me apoiou no decorrer da pesquisa.

Obrigado à Regiane que é fundamental na minha vida.

Obrigado aos meus amigos Gisele, Flávio, Juliane, Sandra, Priscila, e outros que estiveram juntos comigo desde o primeiro dia do mestrado e foram muito importantes no desenvolvimento da pesquisa.

Obrigado à Sandra e Anderson, coordenadores da escola estadual Dorival Alves, que me forneceram muitos dos livros didáticos que compuseram esta pesquisa.

Um abraço aos amigos Pedro, Ana, Alberto, Tamara, Michel, Mara, Eduardo, Juliana, Priscila, Marcelo, Vanessa, Vânia e Willian, cuja amizade me motivou sempre durante o trabalho.

RESUMO

O objetivo desta investigação é analisar as formas de abordagem da história da matemática em livros didáticos de 9º ano do ensino fundamental. Para isto tomamos como documentos os livros didáticos de matemática indicados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). O PNLD é uma política pública que segue e faz vigorar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), seleciona, compra e distribui livros didáticos por todo o país para todos os níveis de ensino. Entre as exigências do PNLD encontra-se a inserção da história da matemática que pode ser empregada como meio para atingir a contextualização e interdisciplinaridade sugeridas pelos documentos oficiais. Os livros didáticos são entendidos como formas simbólicas de modo que a contextualização e esta análise possibilitam um olhar que relacione a abordagem da história da matemática no livro didático com o momento atual da educação no país. A pesquisa é de natureza qualitativa em que se realiza análise de conteúdo nos temas de história da geometria nos livros didáticos. As análises indicam que os livros didáticos buscam, por um lado, atender ao PNLD e incluem a história da matemática, mas não atingem os objetivos pretendidos e deixam a desejar quanto à possibilidade desta abordagem no que diz respeito à resolução de problemas, a elaboração de conteúdos e a interdisciplinaridade. A contextualização e interdisciplinaridade estão de certo modo contempladas, mas não de forma estrutural e sim como que agregadas à organização tradicional. As alterações percebidas por meio da análise de livros didáticos de diferentes períodos da história são mais significativas em termos das modificações gráficas proporcionadas pelos avanços tecnológicos também no campo editorial. Do ponto de vista do conteúdo, os livros continuam os mesmos assim como seu encadeamento acrescentando-se o incentivo às novas metodologias e itens a mais que trazem ilustrações, informações históricas, desafios, anedotas e charges visando apresentar a matemática divertida e lúdica, conforme dizem os autores nos prefácios dos LD. Este modo de abordar a história reforça a ideia de grandes gênios ao mesmo tempo em que pode ser vista como banalização e desritualização da ciência. Além disso, se por um lado o PCN via PNLD, pretende reconfigurações no campo educacional, por outro, os livros didáticos ainda se organizam de modo linear e disciplinar.

Palavras-chave: Livros Didáticos. História da Educação Matemática. História da Matemática. PCN. PNLD. Interdisciplinaridade e Contextualização. Geometria.

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze ways to approach the history of mathematic text books in 9th grade in elementary school. For this we take as the documents mathematics textbooks listed by Plano Nacional do Livro Didático (PNLD). The PNLD is a public policy that is effective and follows the Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), select, purchase and distribute textbooks throughout the country for all levels of education. Among the requirements of the PNLD is the inclusion of the history of mathematics that can be used as a means to achieve the contextualization and interdisciplinary suggested by official documents. The textbooks are understood as symbolic forms so that this analysis context and allow a look at the approach that relates the history of mathematics in the textbook with the current situation of education in the country. The research is qualitative in that it performs content analysis on the themes of history textbooks in geometry. The analyzes indicate that the textbooks try on the one hand, serve the PNLD and include the history of mathematics, but do not reach the intended objectives and are lacking as to whether this approach with regard to problem solving, developing content and interdisciplinary, which is predominantly informative history of mathematics and use, for example, charges that in addition to distort, can present a contrast between the idealization of the genius scientist and the demystification of the same. And then, on the one hand for the PCN, PNLD intends reconfigurations in the educational field, on the other, the school and textbooks are still organized in a linear manner and discipline. Changes perceived by the analysis of textbooks from different periods of history are more significant in terms of significant changes to graphics, also provided by technological advances in the publishing field. On the one hand, current textbooks that address various aspects of the proposed PCN, since they were selected through PNLD, it is clear that contextualization and interdisciplinary is somewhat superficial, or are somehow present, but not so structural rather than aggregated as the traditional organization. From the point of view of content, books remain the same adding the incentive for new methodologies and items to bring more than illustrations, historical information, challenges, games etc. The content itself and your thread have not changed significantly.

Key-words: Livros Didáticos. História da Educação Matemática. História da Matemática. PCN. PNLD. Interdisciplinaridade e Contextualização. Geometria.

SUMÁRIO

Lista de Figuras e Tabelas.....	1
Capítulo I: Introdução e revisão da bibliografia: inserção na discussão acadêmica sobre o livro didático e o PNLD	2
1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	2
2. OS LIVROS DIDÁTICOS.....	7
3. O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO	10
4. REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA.....	11
5. QUESTÃO NORTEADORA	14
6. OBJETIVOS	14
Capítulo II: Os aspectos teóricos da investigação	16
1. UMA DISCUSSÃO EPISTEMOLÓGICA DO PCN.....	16
2. SITUANDO ASPECTOS DA HISTORIOGRAFIA	21
3. A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA	24
4. A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	26
Capítulo III: Caminhos metodológicos da investigação	33
1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	35
2. SELEÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS.....	36
Capítulo IV: Passeios por uma história: os livros didáticos e os instrumentos de avaliação.....	43
1. DAS PRIMEIRAS ESCOLAS À INSTITUCIONALIZAÇÃO DA MATEMÁTICA ESCOLAR NO BRASIL.....	44
2. SEGUNDO PERÍODO: A EDUCAÇÃO A PARTIR DA ERA VARGAS.....	59
3. TERCEIRO PERÍODO: ACORDOS INTERNACIONAIS, EXPANSÃO DA ESCOLARIZAÇÃO E MATEMÁTICA MODERNA NAS ESCOLAS BRASILEIRAS	67
4. QUARTO PERÍODO: A DÉCADA DE 1980, O PNLD ATUAL E AS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA A EDUCAÇÃO	72
Capítulo V: Análise dos livros didáticos.....	82
1. DESCRIÇÃO INTERPRETATIVA DOS EXEMPLARES DA INVESTIGAÇÃO.....	82
1.1. <i>Considerações iniciais sobre a descrição interpretativa dos exemplares</i>	99
2. ANÁLISE DOS PREFÁCIOS DOS LIVROS DIDÁTICOS	101
3. HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NOS LIVROS DIDÁTICOS: QUE HISTÓRIA É ESSA?	106
Considerações Finais	122
Referências	127

Lista de Figuras e Tabelas

Figura 1: Formulário presente no livro didático “Curso de Matemática” de 1934.	56
Figura 2: Exemplo de demonstrações no livro didático de Sangiorgi (1959, p. 146-147).	63
Figura 3: Exemplo de uma lista de exercícios no livro didático de Sangiorgi (1959, p. 158-159).	64
Figura 4: Exemplo de história da matemática presente em notas de rodapé no livro didático de Sangiorgi (1959, p. 102).	65
Figura 5: Exemplo da demonstração de uma relação métrica de Name (1975, p. 138-139).	69
Figura 6: Lista de problemas do livro didático de Name (1975, p. 133).	70
Figura 7: A história da matemática em livro didático de Giovanni Jr. e Castrucci (2009, p. 244).	108
Figura 8: A história da matemática em livro didático de Bongiovanni, Leite e Laureano (1996, p.164).	108
Figura 9: Texto Newton I do livro didático de Roxo, Thiré e Souza (1934, p. 94).	111
Figura 10: Extrato da biografia de René Descartes no livro didático de Grasseschi, Andretta e Silva (1999, p.108).	113
Figura 11: Atividade com história da matemática (GRASSESCHI, ANDRETTA e SILVA, 1999, p.171).	119
Figura 12: Atividade com história da matemática (GIOVANNI JUNIOR e CASTRUCCI, 2009, p. 254).	119
Tabela 1: Exemplares citados em todos os guias do PNLD.	38-39

Capítulo I: Introdução e revisão da bibliografia: inserção na discussão acadêmica sobre o livro didático e o PNLD

1. Introdução e justificativa

Quando entramos em uma sala de aula, nos deparamos com diversos elementos e objetos, que caracterizam este ambiente da escola, entre eles podem citar: uma lousa, as carteiras, a organização destas (quase sempre) em fileiras, os alunos com seus uniformes escolares, os lápis, as canetas, os cadernos e, entre outros tantos objetos, estão os livros didáticos.

Os livros didáticos sempre foram objetos que me interessaram, na minha graduação cursei disciplina “Análise crítica de livros didáticos”, ocasião em que tive a oportunidade de conhecer, estudar e analisar criticamente livros didáticos de matemática. A disciplina contribuiu muito para a minha formação e também para perceber alguns aspectos dos livros didáticos.

Neste contato com os livros didáticos percebi o quanto eles se modificaram ao longo dos anos. Na ocasião, munidos de exemplares dos anos finais da década de 1980, realizamos uma comparação com livros dos anos 2000, e as diferenças foram muitas: quantidade de páginas, quantidade de cores (o exemplar de 1989, analisado na ocasião, era impresso em vermelho e preto), a quantidade de figuras e imagens, a presença de recursos gráficos (que os mais antigos não apresentavam), a organização dos conteúdos, etc..

Um aspecto que estava presente nas nossas discussões na disciplina, mas que só percebi quando comecei a lecionar como professor era o uso constante que eu fazia do livro didático na preparação das aulas. Na graduação cursei as disciplinas de prática de ensino, realizei estágios supervisionados e preparei planos de aula, mas na sala de aula, o livro didático foi meu guia para os conteúdos e a forma de ensiná-los. Mesmo o plano de ensino que elaborei com os conteúdos do ano letivo, o meu direcionador da sequência a ser lecionada foi o livro didático.

Alguns tempo depois, relatos de professores confirmaram que essa dependência não era uma característica minha e que muitos professores das escolas em que trabalhei, mesmo com muitos anos de profissão, ainda dependiam quase que exclusivamente dos livros didáticos nas suas aulas.

Fui percebendo o papel que o livro didático desempenha na prática docente e faz parte da rotina da escola, da sala de aula e da vida escolar dos estudantes. Esta discussão está presente na investigação de Lamonato (1998) que constatou que os professores tomam os livros didáticos como “fonte de auxílio” às aulas de matemática e se utilizam mais destes materiais “na parte conceitual, à seleção de exercícios usados como exemplos ou como exercícios durante a aula ou como tarefa de casa” (LAMONATO, 1998, p. 36).

Desta forma, alguns questionamentos relacionados aos livros didáticos, começaram a surgir: como eram os livros didáticos mais antigos, do período colonial, imperial, do início do século XX? Que aspectos mudaram nestes livros didáticos para os livros didáticos atuais? Como era o ensino da matemática nas escolas brasileiras destes períodos? Procurei, assim, conhecer os livros didáticos de matemática.

Na busca por encontrar respostas para algumas das questões percebi alguns outros aspectos relacionados aos livros didáticos, por exemplo, o fato de ser para muitos brasileiros, a única fonte de acesso à leitura. A importância atribuída aos livros didáticos e as inquietações que surgiram na minha graduação e na prática como professor de matemática contribuíram para as investigações que se sucederam.

Nesta investigação assumimos livros didáticos como formas simbólicas (THOMPSON, 2008), isto é, como construções plenas de significados, intenções, ideologias. Neste sentido, pode ser tomado como um documento que apresenta aspectos do ensino da época em que foi utilizado. E, considerando o apoio governamental e a consciência de sua potencialidade pedagógica, o livro didático possibilita entender relações entre o ensino e o contexto histórico e político atual.

Desse modo a pesquisa histórica é importante para a compreensão do atual livro didático, pois é nessa pesquisa é que podemos entender o contexto de elaboração, divulgação, utilização desses materiais. Entendemos nessa investigação que a pesquisa histórica possibilita subsídios, critérios de referência e modos de comparação importantes.

O livro didático quando entendido como um veículo de comunicação em massa, desperta também a atenção das políticas públicas para a educação. Particularmente a importância dos livros didáticos também pode ser vista no montante de recursos (mais de um bilhão de reais anuais) na avaliação, divulgação, compra e distribuição desses materiais pelo governo federal para todos os níveis de escolarização

no Brasil. Estes aspectos justificam um olhar histórico para este material e também outros aspectos correlatos tal como o processo de avaliação, investimentos do governo neste tema e sua história.

Atualmente, as avaliações são realizadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que é um instrumento do Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação (FNDE) do Ministério da Educação (MEC). São atribuições do programa a compra e a distribuição de coleções para as escolas públicas conveniadas; a divulgação dos processos de seleção dos LD e a elaboração de guias sobre o material escolhido.

Então, entendemos que os livros didáticos indicados nos guias publicados pelo PNLD, podem ser um importante objeto para compreender a educação no país, pois refletem os movimentos que a influenciam. Para estudar estes materiais foi necessário também buscar a compreensão das políticas públicas para os livros didáticos no país e desta forma as interpretações realizadas sobre livros didáticos estão associadas a compreensão histórica dos instrumentos de avaliação de livros didáticos.

Partimos então nesta pesquisa da trajetória histórica dos livros didáticos e dos instrumentos que os avaliaram. Em alguns momentos da história ocorreram mudanças na relação entre os livros didáticos e a escola, ocasionadas por fatores externos à escola. Por exemplo, veremos adiante, no governo de Vargas houve um avanço editorial que foi acompanhado por iniciativas de desenvolvimento de uma população leitora, implicando em um considerável aumento da quantidade livros didáticos escritos no país.

Posteriormente houve a expansão da oferta de escolarização (BEISIEGEL, 1964) e a busca, pelo governo, de garantias para compra e distribuição de livros didáticos para as escolas públicas (BRASIL, 2010 b). Além das iniciativas financeiras por parte do Governo e de acordos internacionais, existiram movimentos metodológicos, que impulsionaram ou foram impulsionados pelos livros didáticos. Caso, por exemplo, do Movimento da Matemática Moderna no Brasil nas décadas de 1960 e 1970, em que houve mudanças no ensino da matemática e nos livros didáticos. Mais recentemente os livros didáticos figuram nas discussões em educação também devido às avaliações e aos grandes investimentos no PNLD.

Na análise avaliativa do PNLD as questões têm a finalidade de constatar a presença de alguns elementos que já eram recomendados pelos PCN, como os temas

transversais, a interdisciplinaridade e a contextualização. Mais especificamente, aparece no PNLD uma questão no tópico de avaliação da “contextualização”, consta uma questão relacionada à história da matemática: “Na coleção, os conhecimentos matemáticos são contextualizados, de forma significativa, no que diz respeito à história da Matemática” (BRASIL, 2010a, p. 29). A história da matemática aparece para o PNLD como um meio de atingir a contextualização.

Assim, entendemos que por ser uma exigência do PNLD, a história da matemática está presente nos livros didáticos que aparecem nos guias do programa. Além disso, entendemos que o PCN indica hoje uma abordagem da matemática escolar como meio para o raciocínio lógico e para a resolução de problemas em detrimento à matemática escolar com foco no conteúdo, como foi predominante em outros momentos da história da educação. E assim queremos entender se os livros didáticos de matemática apresentam alguma integração entre os conteúdos, que é uma das propostas dos PCN para uma matemática menos fragmentada. Destacamos que o PNLD é um meio para colocar em vigor as orientações do PCN.

Neste sentido, partimos da compreensão que há aproximações entre as propostas do PCN e as avaliações do PNLD, de modo que o programa que avalia livros didáticos atue como um dos meios para colocar em prática as recomendações dos PCN. E assim queremos avaliar se os LD incorporam as orientações dos PCN, isto é, se os livros didáticos apresentariam algumas das sugestões metodológicas presentes nos PCN, como por exemplo, a história da matemática, a tecnologia da informação e comunicação, a resolução de problemas etc. Observamos que história da matemática é colocada como metodologia de ensino, sendo esta uma possibilidade de inserir esta área de conhecimento no campo pedagógico. Outras metodologias do PCN também são recortes como este, mas veremos isto adiante, ao discutir a história da matemática.

Para a compreensão de como se deu historicamente a utilização do livro didático na escola e dos mecanismos para avaliação destes materiais, situamos momentos históricos focando particularmente nas inserções da história da matemática, buscando entender as diferentes formas de abordagem desta temática. Para tanto foi necessário percorrer dois caminhos da história: a história do ensino da matemática no Brasil e a história da matemática.

A ideia nessa investigação é entender as avaliações de livros didáticos e discutir a presença da história da matemática neste material. Diante disso, surgiram

questões tais como: por que a história da matemática é sugerida pelo PNLD para os livros didáticos? Que tipo de história da matemática está nos livros didáticos selecionados? Que relação os livros didáticos estabelecem entre contextualização e história da matemática? Assim nossa investigação dos livros didáticos de matemática tem como referência as exigências colocadas pelas avaliações do PNLD. Buscamos também verificar as mudanças nos instrumentos oficiais de avaliação de livros didáticos até a constituição do PNLD. A ideia é entender a motivação existente nessa nova configuração PNLD em exigir a presença da história da matemática nas suas avaliações.

Além disso, concordamos com Bittencourt (2004) que discute que o PCN busca a perspectiva da integração curricular por estar em sintonia com “uma reconfiguração epistêmica” que vem ocorrendo na filosofia e ciências humanas. Essa reconfiguração apresenta um modo diferente de compreensão do mundo, do conhecimento, de escola; diferentes do pensamento herdado associado a correntes filosóficas como o positivismo, o racionalismo etc. Portanto supomos inicialmente que os livros didáticos apresentariam a história da matemática (obrigatória pelas avaliações do PNLD) como meio para a interdisciplinaridade e a contextualização, bem próximo das sugestões do PCN e propomos, então, analisar se isto é ou não incorporado nos livros didáticos avaliados e, sobretudo, como é incorporado.

O texto a seguir se organiza apresentando inicialmente uma Revisão bibliográfica, em que procuramos colocar esta pesquisa em diálogo com autores que estudam livros didáticos. Introduzimos neste capítulo a questão de pesquisa e objetivos.

Em seguida, no segundo capítulo estão colocados os aspectos teóricos da investigação, apresentando uma discussão epistemológica sobre o PCN (BITTENCOURT, 2004); uma noção de história (VEYNE, 2008); as possibilidades do uso de história da matemática no ensino desta disciplina (MARTINS, 1990); e a história da matemática na Educação Matemática e na matemática escolar (MIGUEL, 1997).

No terceiro capítulo apresentamos os caminhos metodológicos da investigação que se inspirou nas três etapas interligadas para a análise de livros didáticos como formas simbólicas (GARNICA; OLIVEIRA, 2008). Num primeiro momento apresentamos um panorama histórico, compondo o contexto dos livros didáticos na escola. Nessa primeira interpretação, buscamos uma compreensão da história do ensino da matemática nas escolas brasileiras e olhamos de modo ilustrativo alguns exemplares de livros didáticos desde a década de 1930. Além disso, estudamos

alguns instrumentos que avaliaram livros didáticos em vários momentos da história da educação brasileira. Esta temática compõe o quarto capítulo.

No quinto capítulo realizamos as análises propriamente dos livros didáticos de matemática que constituem os documentos de nossa investigação. Os livros dos nonos anos indicados pelo PNLD foram analisados por meio da análise de conteúdo.

Nas considerações finais retomamos a trajetória da pesquisa e realizamos a reinterpretação das nossas questões e hipóteses iniciais. Por fim trazemos nossas considerações sobre as aproximações de respostas para a questão norteadora.

2. Os livros didáticos

Os livros didáticos já foram materiais monocromáticos, espessos e pesados, como compêndios; foram também traduções de manuais estrangeiros; passaram por períodos em que predominava pouca teoria e exercícios repetitivos e por outros em que apresentavam apenas teoria, sem qualquer atividade ou exercícios. Atualmente estas obras didáticas são coloridas, repletas de atividades, recheadas de figuras, imagens, gráficos etc.

Saviani (2005) explana que os materiais didáticos foram difundidos na segunda metade do século XIX com a participação de diversos países, entre eles o Brasil, e estes materiais faziam parte das peças do mobiliário escolar. Os livros didáticos eram tais como a lousa, mapas etc..

As mudanças nos livros didáticos têm despertado interesse em investigações que tomaram estes materiais como documentos de pesquisa. A quantidade expressiva destas pesquisas também indica a importância que tem sido atribuída aos livros didáticos. Machado e Frade (2009) confirmam que os livros didáticos são meios de acesso à leitura e discutem alguns fatores das exigências pela qualidade desses materiais:

A formação de leitores no Brasil, por razões históricas, deve muito aos livros escolares. O livro didático, antes adquirido pelos pais ou fornecido por "caixas escolares", também se tornou, para muitos alunos brasileiros, objeto ritual de acesso à cultura escrita. Nas últimas décadas, muitos leitores de primeira linha vêm avaliando a qualidade das obras no âmbito das políticas governamentais, garantindo que os materiais distribuídos gratuitamente para todos tenham qualidade conceitual, metodológica e gráfica (MACHADO; FRADE, 2009, p.1).

Na história da educação, os livros didáticos já eram utilizados antes mesmo da escola se constituir organizada em salas de aula seriadas e em espaços específicos. Na forma de compêndios, manuais ou os atuais livros didáticos, eles têm despertado interesse mais recentemente em investigações de historiadores, como destaca Choppin (2004, p. 549): “[...] após ter sido negligenciado, tanto pelos historiadores quanto pelos bibliógrafos, os livros didáticos vêm suscitando um vivo interesse entre os pesquisadores de uns trinta anos para cá”.

Atualmente, esta temática vem ocupando um espaço significativo nas pesquisas no campo educacional. Como exemplo, realizamos uma busca na Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)¹ com a expressão “livros didáticos”, encontramos, somente na última década, um universo de 551 investigações nessa temática. Entre as discussões estão: a história, a utilização em sala de aula, os livros didáticos recentes, o mercado editorial, a história do livro didático, as políticas governamentais para os livros didáticos, entre outros.

Os destaques dados recentemente a estes materiais são confirmados também pela constante aparição destes objetos em investigações, com maior frequência recentemente. Almeida Filho (2008, p. 3-4) considera que os estudos realizados com livros didáticos são de fundamental importância para a escola.

Outros autores apontam para o crescimento recente nas investigações com livros didáticos. Choppin (2004, p. 549), realizou um estado da arte, na busca por constituir “as principais problemáticas identificadas e temas abordados pela pesquisa histórica sobre os livros e edições didáticas, destacando as tendências mais marcantes e as possíveis perspectivas de evolução”.

O levantamento realizado pelo autor indica um crescimento das publicações que se tornou inflacionado nas últimas décadas:

Constatamos, então, que mais de três quartos da produção científica têm menos de vinte anos e que 45% têm menos de dez; em relação às 2 mil referências que temos hoje processadas em banco de dados, referentes a aproximadamente cinquenta países, corpus sobre o qual nos apoiamos neste artigo, três quartos são posteriores a 1980 e mais da metade após 1990 (CHOPPIN, 2004, p. 550).

Os livros didáticos apresentaram mudanças estruturais e didáticas principalmente após o início das avaliações pedagógicas do PNLN, o que pode explicar também esse interesse recente nas investigações:

¹ BDTD. Disponível em: <<http://bdttd.ibict.br/>>. Acesso em: 08/02/2011

Material que até pouco tempo atrás era considerado uma literatura completamente descartável, de segunda mão, os livros didáticos, ante os novos tempos de História Cultural, tornaram-se preciosos documentos para escrita da história dos saberes escolares (VALENTE, 2008, p. 141).

Para a compreensão da amplitude das investigações com os livros didáticos, não podemos deixar de mencionar os estudos de Bittencourt (1993), Lajolo (1991), Munakata (1999), de Choppin (2002, 2004), de Batista (1999), de Corrêa (2000), entre tantos outros, que destacam as funções didáticas dos livros didáticos em vários contextos históricos. Os “didáticos são livros destinados a informar, orientar e instruir o processo de aprendizagem. Livros didáticos não educam” (SILVA, 1996, p.13). Lajolo (1996) complementa dizendo que há elementos nos livros didáticos que têm a função específica de favorecer a aprendizagem como ilustrações, diagramas, textos informativos etc.

Entre outras discussões relativas aos livros didáticos, está a questão do mercado editorial e das políticas públicas, como o PNLD para os livros didáticos.

[...] não se pode perder de vista a existência da política do livro didático visando à formação das massas populares com base em conhecimentos a que estas deveriam ou não ter acesso, o que significa não só o controle sobre os conteúdos escolares a serem ensinados e, de certo modo, o controle sobre as práticas escolares, como também sobre a produção desse tipo de livro (CORRÊA, 2000, p.17).

O PNLD reconhece o livro didático como um objeto que contribui com a aprendizagem e destaca que o livro “dialoga com o professor e com o aluno” (BRASIL, 2010). Porém o PNLD compreende que as atribuições dos livros didáticos vão além do auxílio ao processo de ensino e aprendizagem, pois considera que estes materiais contribuem para a formação social e cultural além de desenvolver a cidadania:

As funções mais importantes do livro didático [...] são: favorecer a aquisição de conhecimentos socialmente relevantes; propiciar o desenvolvimento de competências cognitivas, que contribuam para aumentar a autonomia; consolidar, ampliar, aprofundar e integrar os conhecimentos adquiridos; auxiliar na autoavaliação da aprendizagem; contribuir para a formação social e cultural e desenvolver a capacidade de convivência e de exercício da cidadania (BRASIL, 2010, p.12).

Tais atribuições que vão além do contexto de ensino aprendizagem, apontam que os livros didáticos são objetos que extrapolam o ambiente escolar. Os livros didáticos tanto constituem elementos culturais como é constituído por eles, desde os conteúdos ali elencados, a forma de organização dos conteúdos até os detalhes, como

o fato de serem ou não coloridos. Estes aspectos caracterizam o material e fizeram parte da análise: a presença de ilustrações, a presença da história da matemática, as metodologias presentes no exemplar, os exercícios, entre outros:

[...] o livro didático possui aspectos estruturais de apresentação dos conteúdos, da resolução de exemplos e da proposta de exercícios, de metáforas e de ilustrações, de métodos didáticos e pedagógicos que são importantes para a análise (OLIVEIRA, 2008, p. 36).

Assim, ao considerar estes documentos passíveis de interpretações se faz necessário a reflexão constante de tais interpretações:

[...] o livro didático torna-se passível de interpretação, mais que isso, abre-se a interpretações, e a interpretação é um complexo, mas corriqueiro processo de atribuição de significados. Complexo porque é um processo situacional, e, portanto, sofre incontroláveis influências, e corriqueiro já que, como estamos cercados de formas simbólicas, interpretamos o tempo todo. E como o fazemos continuamente, nem sempre refletimos sobre esse processo (OLIVEIRA, 2008, p.37).

Considerando o livro didático como uma forma simbólica, ele pode nos mostrar sinais das propostas dos PCN, que são exigidos no PNLD e que, por sua vez, pode evidenciar as exigências econômicas e sociais da atualidade. Assim este objeto pode ser um meio para proporcionar a interdisciplinaridade e a contextualização, presentes no discurso dos PCN e para conduzir ideologias que perpassam as políticas educacionais.

3. O Programa Nacional do Livro Didático

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é um instrumento público de avaliação de livros didáticos. Desde o período imperial já existiam programas que avaliavam livros didáticos utilizados nas escolas brasileiras. Mais recentemente o PNLD foi ganhando dimensões surpreendentes.

Criado em 1985, o PNLD é uma política pública do Governo Federal para a educação, que tem apresentado diversas mudanças nas últimas décadas. Na época de sua criação o propósito foi de evitar desperdícios com ações tais como: a utilização de reutilizáveis; posteriormente, a criação de bancos de livros didáticos. Nos primeiros anos desta organização do PNLD, o foco foi estabelecer recursos para um fluxo contínuo de livros didáticos para todas as escolas.

Após essas primeiras mudanças o foco do programa foi o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o PNLD, e em 1998 foi publicado, pelo

MEC o primeiro guia do PNLD que apresenta sua avaliação por meio das indicações, resenhas e resultados de “livros didáticos”, para os anos iniciais do ensino fundamental.

A cada nova avaliação realizada pelo programa aumenta as exigências para que estes materiais apresentem melhorias nas questões pedagógicas, questão que esteve presente em discussões na década de 1990. Como destacaram Machado e Frade (2009), diante desta política governamental para os livros didáticos, que envolve a distribuição gratuita desses materiais, as discussões sobre a qualidade e sobre a avaliação destes materiais ganharam mais espaço.

4. Revisão da bibliografia

O crescente interesse nas investigações com livros didáticos tem aumentado muito nas duas últimas décadas. Associamos o aumento de interesse neste tema ao início das avaliações do PNLD. Apresentamos a seguir parte do resultado da busca em bases de dissertações e teses com a temática dos livros didáticos em que destacamos as pesquisas que dialogam mais de perto com o presente estudo.

Os livros didáticos de matemática foram analisados envoltos a diversas temáticas, por exemplo, em investigações que focaram um determinado conteúdo sob o olhar de teorias da aprendizagem, ou segundo a abordagem metodológica utilizada nos materiais. É o caso das investigações de Catto (2000), Oliveira (2006), Carvalho (2008), Borges (2007), Friolani (2007), Silva (2007), Costa (2009), entre outras.

Outras investigações buscaram verificar a estrutura curricular dos conteúdos, a presença de recursos no ensino de matemática, o manual do professor, como também a análise da história da matemática. São exemplos os trabalhos de Biral (2000), Lopes (2000), Jess (2004), Carlovich (2005), Bortoleto (2008), Prado (2008), entre outras.

Neste sentido, os livros didáticos aparecem como objetos muitas vezes indispensáveis para aprendizagem da matemática por propiciar conhecimentos e por apresentar recursos e metodologias de ensino.

Como exemplo, tomamos a investigação de Oliveira (2006), que realizou uma análise comparativa de coleções de livros didáticos de matemática do ensino médio dos anos de 1992 e de 2005, focando os conteúdos de probabilidade e de estatística. O autor verificou que as obras dão pouco destaque aos conteúdos, apresentando, em alguns casos, conceitos equivocados. Observou que há ausência de contextualização dos

temas e não há indicação de recursos, como as tecnologias de informação e comunicação no ensino de probabilidade e de estatística.

Da investigação de Oliveira (2006), destacamos dois pontos para nossa discussão. Primeiramente a presença ou ausência nos livros didáticos das metodologias de ensino propostas pelos PCN e exigidas nas avaliações do PNLD. Podemos então questionar se o livro didático deve ser referência para inserção das metodologias de ensino. Outro ponto de discussão são as mudanças no currículo de matemática escolar que ocorreram ao longo da história, particularmente a ênfase atual ao ensino de estatística.

Na dissertação de Carvalho (2008), são analisados livros didáticos de matemática destinados à 2ª série do ensino médio com objetivo de investigar se os conteúdos de geometria espacial e métrica são organizados de forma que favoreçam a construção do pensamento geométrico. O autor constatou poucas atividades aparecem de maneira que favoreça a visualização espacial e a ausência de atividades que propunham à utilização de recursos de manipulação ou de tecnologias, concluindo que os conteúdos dos exemplares analisados favoreçam parcialmente a construção do pensamento geométrico.

Os trabalhos de investigação com livros didáticos mencionados acima trouxeram contribuições para este estudo, servindo de embasamento para a compreensão de algumas das modificações presentes nos livros didáticos ao longo da história do ensino da matemática no Brasil.

Outros estudos investigaram os livros didáticos buscando compreender o momento histórico em que foram utilizados nas escolas. Barone (2008) apresenta em sua investigação um estudo com livros didáticos da editora FTD nos anos iniciais do século XX até a reforma de Francisco Campos.

A autora se utiliza da história da educação matemática no Brasil para entender, descrever e analisar como os livros didáticos enquadram-se no contexto editorial e cultural do período estudado e como essa relação se estabeleceu econômica, política e socialmente através de uma comunidade religiosa católica, no caso a Sociedade dos Irmãos Maristas. Concluiu sugerindo a necessidade de dar mais importância ao “caráter pedagógico” em detrimento ao “caráter de mercadoria”:

Durante o século XX, que muitas editoras brasileiras se consolidaram e fizeram da indústria do livro didático fonte de lucro, sendo o Estado o grande controlador e comprador desse tipo de material. É evidente

que o livro didático, pelo seu caráter de mercadoria tem sido, por vezes, objeto bem mais de preocupações lucrativas do que pedagógicas. (BARONE, 2008, p. 91).

A pesquisa de Barone (2008) permitiu perceber e explicitar, por meio dos livros didáticos, aspectos da cultura de um determinado período da história da educação. Também nesta investigação entendemos que, por meio dos livros didáticos podemos compreender aspectos da cultura de uma determinada época.

Tomar os livros didáticos como documento de pesquisa, vem ao encontro da noção de história aqui considerada que tem Veyne (2008) como referência. Para este historiador a história consiste de uma “narrativa de eventos” e que “nenhum evento é apreendido de uma maneira direta e completa, mas, sempre incompleta e lateralmente, por documentos ou testemunhos [...]”, pois “a história é, em essência, conhecimento por meio de documentos” (VEYNE, 2008, p. 18).

Nessa linha muitas pesquisas buscaram compreender um determinado momento da cultura ao tomar os livros didáticos como documento de pesquisa. Alves (2005) questionou “quais mudanças e/ou permanências se apresentam nos livros didáticos de Matemática no período de 1943 a 1995?” e, para responder tal questionamento, ele analisou três coleções de livros didáticos de momentos diferentes do ensino da matemática do Brasil observando a trajetória histórica da matemática na escola. Como resultados, o autor apontou três “diferentes matemáticas” presentes nos livros didáticos, uma sendo anterior ao Movimento da Matemática Moderna, uma matemática que sofreu influências deste e uma matemática posterior ao movimento.

Embasando-se no referencial das “formas simbólicas” de Thompson e Gomes (2008) realizou um estudo com livros didáticos de matemática de Ensino Médio com objetivo de entender as práticas culturais dos autores de livros didáticos com a mobilização da história da matemática. Em seus resultados destacou que alguns autores de livros didáticos parecem preocupar-se com o tema da contextualização da matemática escolar e mobilizam histórias da matemática como um dos elementos que a auxiliam.

A revisão da bibliografia nos auxiliou na inserção deste trabalho para o campo da educação matemática e também para confirmar a potencialidade do tomar LD como objeto de pesquisa. Deste modo, destacamos que foi um processo fundamental para determinarmos as questões de investigação e participar desta discussão acadêmica no campo da educação matemática.

5. Questão Norteadora

A investigação que se procedeu, seguiu como eixo questionador a seguinte questão: **quais são os enfoques/ usos da história da matemática nos livros didáticos de nonos anos do ensino fundamental selecionados pelo Programa Nacional do Livro Didático?**

Devido nossa compreensão do livro didático como uma “forma simbólica” (THOMPSON, 1998) e o PNLD uma política pública que exige a história da matemática nas avaliações, podemos então pressupor uma relação entre o enfoque da história da matemática e com o momento atual que passa a educação no país.

6. Objetivos

Para responder esta questão, estabelecemos como objetivo geral investigar a história da matemática nos capítulos de geometria buscando entender a relação dos livros didáticos do PNLD com o momento atual da educação no país, considerando que os livros didáticos são formas simbólicas. Este recorte para os conteúdos de geometria foi necessário para ampliar a quantidade de exemplares da análise e por uma temática ser suficiente aos propósitos desta pesquisa. Optamos pela geometria por nossa tradição euclidiana da matemática que favorece a abordagem histórica deste tema e pela quantidade de recursos e metodologias disponíveis para o seu ensino.

Além do objetivo principal da investigação, determinamos como objetivos específicos:

1. Discutir a história da educação no Brasil, particularmente os livros didáticos e os programas de orientações deste material, sob a ótica da matemática escolar;
2. Estudar o PNLD e particularmente os objetivos implícitos e explícitos da história da matemática neste documento;
 - a. Com propósito de realizar a contextualização proposta pela metodologia, temos como objetivo conhecer diferentes programas de orientações políticas para os livros didáticos ao longo da história da educação no Brasil na busca por entender como as políticas públicas para os livros didáticos se configuraram na história;
3. Analisar a abordagem da história da matemática no livro didático do atual PNLD;

4. Verificar em que medida os propósitos do PNLD e o PCN estão contemplados nos livros didáticos;
 - a. Com propósito de realizar a contextualização proposta pela metodologia, analisar a abordagem da história da matemática em livros didáticos de diferentes momentos da história da educação no Brasil;
5. Discutir diferentes possibilidades de abordagem da história da matemática na Educação Matemática e as potencialidades correspondentes.

Capítulo II: Os aspectos teóricos da investigação

1. Uma discussão epistemológica do PCN

No final da década de 1990, juntamente com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Básica (LDB), Lei 9.394/96, foram publicados documentos com diretrizes e parâmetros curriculares para o ensino básico no Brasil. Entre eles foram publicados os PCN, que apresentaram linhas metodológicas para o ensino. Além disso, os PCN se estabeleceram como política pública para a educação com a função de orientar e garantir investimentos no sistema educacional:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem um referencial de qualidade para a educação no Ensino Fundamental em todo o País. Sua função é orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual (BRASIL, 1997, p. 13).

A publicação foi composta por um eixo geral para o ensino fundamental, denominado “Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais” (1997) em que aparecem pontos em que há destaque ao caráter de orientação e não obrigatoriedade do documento:

Não configuram, portanto, um modelo curricular homogêneo e impositivo, que se sobreporia à competência político-executiva dos Estados e Municípios, à diversidade sociocultural das diferentes regiões do País ou à autonomia de professores e equipes pedagógicas (BRASIL, 1997, p. 13).

A motivação, os incentivos e as orientações para as propostas que viriam compor o documento, veio por meio da participação do Brasil em conferências internacionais de educação:

Em 1990 o Brasil participou da Conferência Mundial de Educação para Todos, em Jomtien, na Tailândia, convocada pela Unesco, Unicef e Banco Mundial. Dessa conferência, assim como da Declaração de Nova Delhi — assinada pelos nove países em desenvolvimento de maior contingente populacional do mundo —, resultaram posições consensuais na luta pela satisfação das necessidades básicas de aprendizagem para todos, capazes de tornar universal a educação fundamental e de ampliar as oportunidades de aprendizagem para crianças, jovens e adultos (BRASIL, 1997, p. 14).

Os PCN trouxeram sugestões metodológicas para todas as áreas do conhecimento, para a matemática particularmente com propostas curriculares diferentes das décadas de 1970 e 1980, tendo como foco principal a resolução de problemas. E assim, a nosso ver, predomina nos PCN abordagens metodológicas para o ensino e não os conteúdos, de modo que a matemática seja um meio para o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Para atingir esse objetivo, o PCN dá ênfase nas seguintes metodologias: etnomatemática, a história da matemática, as tecnologias de comunicação e informação e a resolução de problemas, juntamente com abordagem contextualizada e interdisciplinar da matemática. As avaliações externas e o PNLD podem ser vistos como mecanismos que auxiliam o PCN a colocar em vigor as orientações curriculares e para que as mudanças propostas alcancem a escola.

Essa busca por uma matemática mais lógica do que com foco no conteúdo é uma alternativa para a integração do conhecimento de modo que a fragmentação seja menor. Neste sentido há a justificativa da proposta do PCN para um ensino da matemática interdisciplinar, que Bittencourt (2004) coloca como alternativa a fragmentação do conhecimento. Ao discutir os estudos sobre a interdisciplinaridade no Brasil, a autora ressalta que a questão vem sendo tratada desde a década de 70 e, mesmo havendo resultados diversificados, os estudos convergem nos seguintes aspectos:

[...] poderíamos dizer que uma marca comum entre estas três décadas de pesquisa sobre interdisciplinaridade: a perplexidade diante do problema da fragmentação do conhecimento em suas implicações para o ensino. E também o esforço de buscar alternativas diante de uma racionalidade herdada, ancorada em hábitos, consolidando modelos de sociedade, de escolarização e de trabalho pedagógico (BITTENCOURT, 2004, p. 73).

Este esforço de buscar alternativas diante da racionalidade herdada, mencionado pela autora merece esclarecimentos que realizamos mediante a compreensão de como se constituiu a escola no Brasil baseado em modelos europeus. Tomaremos sucintamente alguns aspectos históricos da constituição da escola brasileira que serão abordados com mais detalhes no capítulo três.

No texto de Bittencourt (2004) a “racionalidade herdada” diz respeito a um modo de entender e organizar o conhecimento de maneira encadeada, linear e em que os conhecimentos ou as disciplinas escolares não se inter-relacionam: “uma combinação entre escadas e armários com gavetas” (BITTENCOURT, 2004). Esta linearidade gera uma fragmentação do conhecimento e, além disso, uma fragmentação

do modo de ver o mundo e de nos ver no mundo. Essa visão linear foi herdada de movimentos filosóficos dos séculos XVIII e XIX que trataremos aqui de maneira bastante sucinta.

A herança da linearidade estaria no iluminismo, que pregava a fé na razão e acreditava que o homem podia dominar o seu pensamento. Havia uma crença de que o poder da razão levaria o homem à conquista de sua liberdade social e política e também à conquista da técnica e da ciência para o domínio da natureza. O iluminismo consolidou-se na Europa nos séculos XVIII.

A corrente filosófica do positivismo, que sofreu influências do iluminismo, também contribuiu para a herança de linearidade e teve uma ligação mais próxima e direta na escola. A educação nesta visão deveria estar embasada no conhecimento científico, sendo assim a escola seria o local para se ensinar as ciências, uma ciência tida como verdadeira e descritiva da realidade.

Para o positivismo a matemática era tida como a base da educação em detrimento do ensino humanista, caracterizado pelo ensino religioso e voltado para as línguas e literatura. O modelo de escola criado na Europa por ocasião da expansão da escolarização valorizava o ensino das ciências, voltado para as técnicas e para o mundo do trabalho e não prioritariamente a uma formação propedêutica.

Se o ensino era para todos, as necessidades do mundo do trabalho deveriam ser contempladas nesta formação. As correntes taylorista e fordista, formuladas no campo da Administração de Empresas a partir de 1920 expressam esta estreita relação entre as necessidades dos meios de produção industriais e o modo de organização do sistema escolar. As fábricas e as linhas de produção encontram, não por acaso, analogias com a fragmentação e visão linear do conhecimento escolar. A escola deste período ganhou ares de uma fábrica, com organização seriada, o sinal que determinava a mudança de um turno da fábrica, agora também determinava a mudança das aulas. Além disso, a linha de produção em série da corrente fordista fragmentava o trabalho nas fábricas e na escola a divisão das aulas fragmentava o conhecimento.

No Brasil o processo de escolarização foi lento, elitista e baseado em modelos europeus. A educação era para poucos no Brasil imperial em que sua finalidade era manutenção do poder da elite agrária. No final do século XIX e início do século XX, o fim do período imperial e o início da república teve como principal aspiração o “progresso”. O lema foi tão forte que inspirou o matemático e filósofo

brasileiro Raimundo Teixeira Mendes (1855-1927), na criação da bandeira republicana, hasteada como símbolo nacional com os dizeres: “Ordem e Progresso”. O lema principal fora baseado no lema de autoria do positivista Augusto Comte (1798-1857) “o Amor por princípio e a Ordem por base e o Progresso por fim”.

A difusão e ampliação matemática na escola, que passaria a ser considerada necessária para a formação, agindo como a base da educação, é uma influência do positivismo.

Bittencourt (2004, p. 74) ressalta que nos currículos atuais “a linearidade e a estrutura de pré-requisitos na construção dos conceitos matemáticos têm se constituído como os parâmetros definidores dos currículos”, ao mesmo tempo em que as demandas do mundo do trabalho mudaram. Neste sentido, podemos afirmar que vivemos em uma crise no campo educacional ou/e na escola que, por um lado, se organiza em termos uma racionalidade herdada: a seriação, racionalização do tempo, organização disciplinar do currículo na escola e dos livros didáticos. Por outro, ressoa a reconfiguração epistêmica na perspectiva interdisciplinar e contextualizada, entre outras coisas como a valorização atual do pensamento estocástico, habilidade informática e de resolver problemas.

Em suma encontramos uma escola atual fragmentada imersa numa crise maior do pensamento contemporâneo. Está posta a necessidade de mudanças nas estruturas, pois as mudanças tecnológicas da atualidade apontam que a linearidade não dá conta da pluralidade e multiplicidade, principalmente devido aos meios de comunicação como a internet que conduz um novo conceito de tempo e de possibilidades de relacionamento. Este momento do pensamento faz-nos perceber um mundo com uma complexidade maior que dá conta a nossa racionalidade lógica causal baseada nas filosofias mencionadas anteriormente. As discussões que culminaram na elaboração dos PCN em 1997 reflete esta crise contemporânea, propondo o que Bittencourt (2004) considera ser uma “reconfiguração epistêmica”, apontando também que perspectivas epistemológicas e didático-pedagógicas que podem provocar a ruptura da tradição curricular apontando para novas possibilidades de organização.

As orientações dos PCN podem favorecer uma nova estruturação para o ensino, já como uma reação às ideias da racionalidade herdada. Vale lembrar que este documento é atual e desenvolvido por pesquisadores ligados à vida universitária, que

tomam posições influenciados ora pela racionalidade herdada, ora pela reconfigurações epistêmicas.

A “reconfiguração epistêmica” também pode estar por trás da concepção filosófica de matemática dos autores dos PCN. Percebemos, ainda que haja flutuações nos posicionamentos, frequentes afirmações relativas à “matemática como construção humana” no texto. E também subjaz a ideia da história da matemática ser um meio tanto para a contextualização como também para escapar da visão platônica frequente na matemática. Por meio da história da matemática, com a biografia de matemáticos, por exemplo, a matemática pode ser vista como uma “produção humana” e não algo sobre-humano.

As modificações indicadas pelo documento envolve a organização curricular do conhecimento, trazendo agora grandes áreas da ciência (ciências da natureza, ciências humanas, linguagens e matemática) sempre acompanhadas do termo “e suas tecnologias”. Além disso, aparece constantemente no documento as ideias de interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade, que seria um meio para diminuir a fragmentação do conhecimento, buscando as relações entre cada uma das áreas.

Outro proposto pelo documento é a contextualização, buscando relações do conhecimento com o cotidiano dos estudantes, que estão imersos num mundo tecnológico diferente da constituição disciplinar da escola atual.

Especificamente na parte da matemática, o documento indica que campos de pesquisa em Educação Matemática trazem contribuições de para a interdisciplinaridade e a contextualização, como pelo uso da história da matemática, da modelagem matemática, da etnomatemática, da resolução de problemas etc.. Estas abordagens desafiam a organização curricular tradicional:

Em Educação Matemática, a questão da interdisciplinaridade é bastante pertinente, já que os currículos de matemática têm se configurado como modelos curriculares bastantes fechados, cujos conteúdos são definidos internamente à própria matemática, impossibilitando interfaces com outras áreas do conhecimento, ou mesmo com problemas da realidade cotidiana que apresentam natureza interdisciplinar (BITTENCOURT, 2004, p. 73).

Devemos salientar que a política educacional que avalia livros didáticos vai à direção de selecionar as coleções que estejam metodologicamente de acordo com as propostas do PCN. Assim é natural que neste material haja menções constantes à contextualização, à interdisciplinaridade e aos temas transversais.

A avaliação pedagógica do PNLD exige a presença da história nos conteúdos de matemática que nos permite compreender que para a política educacional atual esta história da matemática pode ser um meio para a interdisciplinaridade e a contextualização.

As noções de matemática e de história, que podem favorecer a compreensão da história da matemática também sofrem modificações.

Por meio desta temática buscamos nessa investigação compreender qual tipo de história é exigido pelo PNLD ao ter a história da matemática como um dos critérios de referência. Assim se a presença da história da matemática nos livros didáticos seria um modo de diminuir a fragmentação do conhecimento cabe-nos buscar a compreensão de qual noção de história está por trás das sugestões dos PCN.

2. Situando aspectos da historiografia

Buscamos nesse momento compreender noções de histórias para que seja possível discutir a história que é indicada pelos PCN e que está presente nos livros didáticos

Entendemos a história nesta investigação não como meio de entendimento do passado e sim para que se possa compreender o presente e, conseqüentemente, abrir perspectivas para o futuro tendo como referência as colocações de Veyne (2008). Assim no contexto desta investigação, o olhar para o passado, pode nos trazer a compreensão de questões atuais.

A história como compreensão de contextos da educação é recente nas investigações, principalmente em educação. Segundo Almeida Filho (2008), após a década de 1970, houve uma ampliação nas investigações em história da educação, principalmente após o decreto das novas diretrizes do Plano Nacional de Pós-Graduação do Ministério da Educação e Cultura. O autor realizou um estudo comparativo das investigações nas décadas de 1970 e 1980 e as perspectivas atuais, destacando mais recentemente uma maior abrangência para os estudos com a história.

A noção de história nem sempre foi a mesma no desenvolvimento do conhecimento humano e nas investigações, inclusive na educação.

No século XIX, já houve uma noção de história que visava o progresso, a noção de história é linear, verdadeira e descritiva do passado, que se impõe causalidades e julgamentos. A ideia de progresso também permeava esta noção: olhar para o passado

serviria apenas para constituir que o futuro seria melhor, o passado era ruim. Neste contexto a história estava para compreender como seria a evolução e o documento era entendido como a voz do passado. Neste sentido podemos dizer que existiria a história independente do historiador.

Já no século XX surgiram muitas críticas a esta noção de história que compreendia o passado como algo que foi esquecido e precisaria ser redescoberto. Convive com esta noção outra oposta no que diz respeito a compreensão do que é um documento, que nada é dado mas constituído por uma ótica, por um pesquisador com objetivos e pontos de vistas. Particularmente história oral começa ganhar notoriedade propondo como documentos “narrativas” e outros que o pesquisador constitui.

As noções contemporâneas colocam que a história tem versões, pode apresentar recortes diversos, nunca se apresenta isenta de relações de poder e de valores. Para esta história contemporânea, não há verdadeiro ou falso assim como não há hierarquização de assuntos. Não havendo uma história “verdadeira”, trata-se de procurar pela verdade das histórias, (re)constituindo-as como versões, analisando como se impõem os regimes de verdade que cada uma dessas versões cria e faz valer (GARNICA, 2005). A história não é única, pois depende da visão do historiador, cada evento histórico terá a versão que será construída de uma história do evento.

As versões históricas estão relacionadas com a cultura do povo historiado considerando que padrões de comportamento e manifestações são mais facilmente disseminados em um ambiente de propagação do conhecimento. É impossível definir a história resumindo-a a uma palavra, “passado”. Desta forma buscamos embasamento no ensaio escrito pelo historiador Veyne (2008), em que o autor trata do objeto da história, das formas de compreensão e da noção de progresso histórico.

Inicialmente o autor considera a compreensão de história como uma narrativa verídica, discutindo sobre eventos humanos. Nesse ponto o autor considera que haveria história independente do homem, o historiador sim tem a ótica escolhida, mas a história estaria fixa, seriam os fatos:

Eventos reais que têm o homem como ator. Mas a palavra homem não nos deve fazer entrar em transe. Nem a essência, nem os fins da história fazem questão da presença desse personagem; eles resultam da ótica escolhida; a história é o que é, não por causa de algum jeito de ser especial ao homem, mas porque escolheu um certo modo de conhecimento (VEYNE, 2008, p. 17).

Para nós esta é a compreensão que buscamos da história em que há dependência direta do observador, sendo a história sem a presença do olhar ou inexistente ou desnecessária, inútil. Assim, a história depende do foco do historiador que narra e que também envolve os conhecimentos acumulados por ele na sua constituição e interpretação.

O autor coloca que a história é uma síntese narrativa dos eventos, e que os eventos ocorridos não serão revividos. E ainda expande a ideia ao colocar que a história é uma construção dependendo diretamente dos recortes realizados pelo responsável pelo relato. Deste modo o historiador se torna o construtor de uma trama, capaz de direcionar o relato da história para um determinado caminho e assim um mesmo evento pode ter uma construção diferente e trazer resultados distintos:

A história é uma narrativa de eventos: todo o resto resulta disso. Já que é, de fato, uma narrativa, ela não faz reviver esses eventos, assim como tampouco o faz o romance; o vivido, tal como ressei das mãos do historiador, não é o dos atores; é uma narração, o que permite evitar alguns falsos problemas. Como o romance, a história seleciona, simplifica, organiza, faz com que um século caiba numa página, e essa síntese da narrativa é tão espontânea quanto a da nossa memória, quando evocamos os dez últimos anos que vivemos (VEYNE, 2008, p. 18).

Um evento destaca-se sobre um fundo de uniformidade; é uma diferença, algo que não poderíamos conhecer a priori: a história é filha da memória. Os homens nascem, comem e morrem, mas só a história pode informar-nos sobre suas guerras e seus impérios; eles são cruéis e banais, nem totalmente bons, nem totalmente maus; mas a história nos dirá se, numa determinada época, preferiram ter maior lucro por um tempo mais dilatado a se aposentarem depois de terem feito fortuna, e como percebiam e classificavam as cores (VEYNE, 2008, p. 19).

Assim podemos colocar que não há a história de um evento, e sim uma história que vai ser direcionada dependendo do ponto de vista do historiador. Quando trabalhamos com a educação, podemos direcionar a visão para a aplicação das leis e decretos oficiais na educação, estaríamos nesse ponto reconstruindo a história da educação do ponto de vista oficial ou das políticas públicas da educação. Se fizermos o mesmo recorte temporal observando os registros de aulas de um determinado professor, a história poderá ter rumos diferentes, seria outra interpretação.

Outro ponto discutido pelo autor é a questão de hierarquização da história, que apresenta lacunas deixando a história incoerente e sem dimensões:

A história biográfica e anedótica, que está bem embaixo na escala, é uma história fraca que não contém sua própria inteligibilidade, e só

quando transportada, em bloco, para dentro de uma história mais forte do que ela, é que lhe advém essa inteligibilidade (VEYNE, 2008, p. 26).

Deste modo, entendemos nesta investigação que uma abordagem pedagógica da história da matemática não pode ser superficial. Assim, não podemos nem ser simplistas a ponto de imaginar o resgate ao passado de modo que seja possível nem reescrever uma situação em que os eventos se perderam. Veyne (2008, p. 25) coloca que “o campo da história é, pois, inteiramente indeterminado, com uma única exceção: é preciso que tudo o que nele se inclua tenha, realmente, acontecido”:

Assim, os historiadores, em cada época, têm a liberdade de recortar a história a seu modo (em história política, erudição, biografia, etnologia, sociologia, história natural), pois a história não possui articulação natural (VEYNE, 2008, p. 26).

As noções nos auxiliam a compreensão do modo como pode ser o uso da história no ensino. Devemos considerar que se há uma obrigatoriedade para a inserção da história no ensino da matemática, esta deve estar posicionada em uma noção de história e assim devemos compreender quais as potencialidades da história da matemática no ensino.

3. A história da matemática

A publicação dos PCN de matemática (Brasil, 1998) para terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental, hoje correspondentes ao sexto a nonos anos, propôs diretrizes para o ensino da matemática escolar e indicou também possibilidades para que o professor possa construir sua prática em sala de aula. Para tanto, indicou o recurso à história da matemática na seção do documento chamada “fazer Matemática”:

Dentre elas, destacam-se a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução (BRASIL, 1998, p. 42).

O extrato mostra que os PCN colocam a história da matemática como um recurso ao ensino. Indo além, os documentos argumentam em prol da inserção da história da matemática, enunciando suas diversas contribuições tal como o conhecimento de matemáticas de povos e culturas, considerar níveis de abstração diferentes nesses povos; e, além do conhecimento pelo estudante da cultura e matemática desses povos, a abordagem histórica permite compreendê-la como uma criação humana (BRASIL, 1998, p. 42).

Os parâmetros ainda explanam que a história da matemática pode contribuir para o esclarecimento das ideias matemática, no processo de construção do conhecimento pelo estudante, e “especialmente [contribui] para dar respostas a alguns ‘porquês’”. Assim a história da matemática pode contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos do conhecimento (BRASIL, 1998, p. 43).

Para nós, fica claro um destaque dado pelos documentos oficiais para a inserção da história da matemática como metodologia de ensino. Entretanto, o uso da história da matemática no ensino da matemática no Brasil não é algo recente e tampouco pioneirismo dos PCN.

De fato, as investigações de história da matemática no Brasil se constituíram de forma autônoma a partir da década de 80 e estiveram relacionadas com a promoção de eventos e criação de revistas relacionadas à história da matemática e à educação matemática. Após um levantamento das produções acadêmicas, Miguel e Miorim (2002, p. 7) revelam a década de 1970 como “um período em que se assiste a um renascimento da motivação em relação à história da matemática”.

As investigações nessa temática tem se intensificado recentemente. Após um levantamento no banco de teses da Capes², utilizando na busca a expressão “história da matemática”; chegamos a um universo de 178 investigações entre dissertações de mestrado ou de mestrado profissional e teses de doutorados, considerando apenas as defesas posteriores a 1987.

Após o mapeamento das investigações envolvendo a história da matemática, Miguel e Miorim (2002, p. 9) as dividem em dois grupos: antes e depois de 1999, a partir do qual pesquisas nesta área se propagaram em todo o país.

E muitas outras investigações estão em andamento, pois a história da matemática aparece nas investigações em educação nos programas de pós-graduação. Após uma pesquisa nos Programas de Pós-Graduação da área 46 da CAPES, Araman e Batista (2010), apontaram 27 programas que investigam a história da matemática em mestrados, mestrados profissionais ou doutorados que estão em funcionamento.

As investigações mencionadas fazem relações entre a história da matemática e a educação matemática. A motivação para estas relações ocorreram,

² Banco de Teses da Capes. Disponível em:
<http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/Pesquisa.do?autor=&tipoPesqAutor=T&assunto=hist%F3ria+da+m+atem%EItica&tipoPesqAssunto=E&ies=&tipoPesqIes=T&nivel=&anoBase=> Pesquisa realizada em 28/02/2011.

segundo Miguel e Miorim (2002), devido à percepção da importância da participação da história da matemática no processo de ensino-aprendizagem da disciplina:

As primeiras manifestações de estabelecimento de relações entre a história da matemática e a educação matemática ocorreram por meio da percepção da importância da participação da história da matemática no processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina. (MIGUEL; MIORIM, 2002, p.7).

Partindo do fato que as investigações em história da matemática foram intensificadas na última década, destacamos a fundação da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat) em 1999 e consultamos o rol de grupos de estudos e pesquisas do banco de dados do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) baseados no Censo de 2008³. Nas informações encontramos um número expressivo de 49 grupos de pesquisa e estudos em história da matemática no país.

A história da matemática está presente em muitas dissertações e teses, e além dos grupos de pesquisa e das linhas de pós-graduação, aparecem com frequência em eventos e congressos de educação matemática, e, sobretudo aparece como recomendação nos documentos oficiais.

Todavia, a inserção da história da matemática no ensino pode ocorrer de diversas maneiras, principalmente quando passa a ser exigência nas avaliações do PNLD.

4. A história da matemática e a educação matemática

A compreensão de que não há uma única versão da história é que tomamos como embasamento para nossa investigação. Agora precisamos esclarecer as possibilidades nas relações entre a história da matemática e a Educação Matemática e particularmente com qual propósito pedagógico da história da matemática é indicada o PCN, exigida no PNLD e se configura no livro didático.

Nas discussões sobre o ensino da matemática, a defesa da inserção da perspectiva histórica encontra argumentos tais como: a história da matemática apresenta a matemática como uma ciência em evolução; a história da matemática mostra que os

³ Utilizamos como para a busca “história da matemática”, e como campos “nome do grupo”, “nome da linha de pesquisa” e “palavra-chave da linha de pesquisa”. Busca realizada em 26/02/2011. <http://dgp.cnpq.br/buscagrupo/>

procedimentos, técnicas ou métodos não foram os mesmos ao longo da história e dependeram da cultura e da época ao qual pertenceram; a história da matemática apresenta uma matemática desenvolvida a partir da necessidade do homem; a história da matemática pode ser relevante na formação conceitual etc. Outros argumentos são apontados por Brolezzi (2003) no extrato que se segue:

Academicamente, esse instrumento [a história da matemática] foi apresentado como fator decisivo para a aprendizagem significativa da Matemática (BROLEZZI, 1991). Tem-se indicado sua importância para mostrar o caráter dinâmico da Matemática, em que do uso passa-se à descoberta, depois à exploração/desenvolvimento e por fim à definição (DAVITT, 2000). Também aponta-se para a ajuda que significa para os alunos fazerem conexões entre as ideias estudadas (BROLEZZI, 2003, p.1).

Buscamos nessa seção apresentar os argumentos que pesquisadores de história da matemática utilizam nas discussões sobre o uso deste campo na matemática escolar e relações entre a história da matemática e a Educação Matemática. Buscamos entender também os propósitos da história da matemática nos livros didáticos tendo em vista a potencialidade da história da matemática para que o aluno “compreenda a própria matemática” (MIGUEL; MIORIM, 2002, p. 13). Nos livros didáticos analisados queremos ver se há a finalidade da história da matemática para “compreender a própria matemática” e que valores e atitudes ou habilidades e competências permeiam este recurso.

Martins (1990, p. 4), em sua discussão sobre a inclusão da história da ciência (e não só da matemática) no ensino, expõe três contraexemplos ao uso da história. O primeiro refere-se à utilização da história apenas como cronologia ou de nomes. Este uso, segundo o autor, é pouco útil e não facilita o ensino.

“Vamos, em primeiro lugar, lembrar que a História da Ciência é efetivamente utilizada no ensino científico. Usualmente, se introduz no ensino de cada ciência um pouco de cronologia e de nomes [...] Essa cronologia é pouco informativa e pouco útil. Serve, apenas, para que o estudante fique conhecendo os **nomes** de alguns cientistas famosos e tenha uma idéia sobre as épocas (e sobre as sequências) de determinadas descobertas; mas não facilita o ensino da própria ciência, em minha opinião (MARTINS, 1990, p. 4 – grifo do autor).

O segundo contraexemplo, indicado pelo autor, refere-se ao fato de que a história não deveria aparecer como anedota. Este uso da história, que teria apenas a função de deixar a aula menos cansativa, segundo o autor, pode apresentar “uma visão distorcida e mistificada da ciência e dos cientistas” (MARTINS, 1990, p.4):

Um segundo aspecto, às vezes explorado, é o das anedotas (reais ou inventadas) sobre cientistas, que servem para amenizar as aulas mais cansativas [...] Arquimedes saiu correndo nu pelas ruas de Siracusa, gritando ‘heuréka’ [...]. Esse uso de anedotas também não é muito útil. É melhor, talvez, do que o uso de piadas, como se faz em ‘cursinhos’, para manter a atenção dos alunos; mas pode apresentar uma visão distorcida e mistificada da ciência e dos cientistas (MARTINS, 1990, p. 4 – grifo do autor).

Esse uso cômico da história da matemática pode levar o educador a desenvolver um fascínio pelos relatos históricos, pelas novelas, contos, lendas e, segundo Garnica (2005, p. 4), levar o educador a perder-se em searas que não lhe são próprias e/ou produzir intervenções carentes de legitimidade.

O terceiro contraexemplo apresentado por Martins (1990) refere-se ao uso equivocado da história buscando um efeito intimidador ou um argumento de autoridade. Por exemplo, ao utilizar-se de um cientista para impor doutrinas pode-se inverter “assim a própria natureza do pensamento científico, que, longe de se apoiar em nomes de autoridades, procura se basear em fatos e argumentos” (MARTINS, 1990, p. 4):

Um terceiro uso – talvez o mais perverso – da História da Ciência é seu uso como forma de persuasão e intimidação [...] Nesses casos, invoca-se a **autoridade** de um grande nome para reprimir dúvidas e impor doutrinas, invertendo assim a própria natureza do pensamento científico, que, longe de se apoiar em nomes de autoridades, procura se basear em fatos e argumentos (MARTINS, 1990, p. 4 – grifo do autor).

As justificativas são postas por autores, em várias épocas, para discutir a potencialidade da história da matemática no ensino. Miguel (1997) aponta 12 argumentos que percorremos a seguir, atribuídos a pesquisadores, na tentativa de reforçar as potencialidades pedagógicas da história da matemática.

Apesar das discussões terem se intensificado no Brasil nas últimas décadas, há relatos de estudos que mostraram preocupações com a história no ensino da matemática nas primeiras décadas do século XX. Estes primeiros estudos sobre a inserção da história no ensino da matemática caracterizam a história como fator motivador, como um ponto de contraste durante as aulas de matemática. “Os partidários desse ponto de vista acreditam que o conhecimento despertaria o interesse do aluno pelo conteúdo que está sendo ensinado” (MIGUEL, 1997, p. 75). E se contrapõe a esta visão automotivadora da história, pois se fosse real então as dificuldades que os alunos encontram no aprendizado da disciplina escolar história não existiriam:

O poder motivador da história é atestado e exaltado em função da adoção de uma concepção lúdica ou recreativa da mesma. É a história-anedotário vista como contraponto momentâneo necessário aos momentos formais do ensino que exigiriam grande dose de concentração e esforço por parte do aprendiz. (MIGUEL, 1997, p. 75).

Miguel (1997, p.77) coloca outros posicionamentos de argumentação em prol da utilização de história da matemática, tal como “a história constitui-se numa fonte de objetivos para o ensino da matemática”. Dentre tais objetivos, o autor, discrimina os seguintes:

Buscar na história da matemática apoio para se atingir com os alunos objetivos pedagógicos que os levem a perceber, por exemplo: a) a matemática como uma criação humana; b) a razão pelas quais as pessoas fazem matemática; c) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das idéias matemáticas; d) as conexões existentes entre matemática e filosofia, matemática e religião, matemática e lógica etc.; e) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; f) as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; e g) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova (MIGUEL, 1997, p. 77).

Miguel (1997) destaca ainda, outros pontos que pesquisadores utilizam para defender o uso da história da matemática. Há aqueles que defendem a história da matemática para facilitar o aprendizado de métodos utilizados por matemáticos, ao se percorrer o caminho do cientista: “Os defensores deste ponto de vista acreditam que poderíamos buscar apoio na história da matemática para escolhermos métodos pedagogicamente adequados e interessantes para a abordagem de tópicos” (MIGUEL, 1997, p.78).

Miguel (1997) coloca que a história pode constituir-se como uma fonte para seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a serem incorporados nas aulas de matemática. Esse uso da história da matemática “pode ser desenvolvido pelo estudante mediante a resolução de problemas históricos e através da apreciação e análise das soluções apresentadas a esses tais problemas do passado.” (MIGUEL, 1997, p. 81).

Miguel (1997) destaca ainda que a vinculação entre história e problema pode ter o mesmo efeito da história como motivação, pois o aspecto motivador de um problema não é por ele ser histórico e sim pelo desafio apresentado e modo como o aprendiz o percebe.

O quinto argumento colocado por Miguel (1997) diz respeito à história como um instrumento que possibilita a desmistificação da matemática e a desalienação de seu aluno, fazendo uma crítica à “forma lógica” e “emplumada” da matemática que não representa como o conhecimento foi historicamente produzido.

Como sexto argumento Miguel (1997) coloca que a história pode constituir-se num instrumento de formalização de conceitos matemáticos, que segundo alguns teóricos, o desenvolvimento histórico da matemática poderia contribuir para que fosse possível perceber as diversas formalizações de um mesmo conceito.

Miguel (1997) aponta um sétimo argumento utilizado por teóricos e pesquisadores para os usos pedagógicos da história da matemática, podendo ser a história um instrumento de promoção de um pensamento independente e crítico. Entretanto o autor coloca que esse ponto de vista pode estar desvinculado do contexto social, pois a construção do pensamento crítico exigiria uma concepção de problematização pedagógica que deveria ir além dos aspectos epistemológicos e lógicos da produção do conhecimento.

No oitavo argumento colocado por Miguel (1997), está o fato de a história ser um instrumento unificador dos vários campos da matemática. Os autores defensores desse argumento consideram que apenas a história poderia fornecer uma perspectiva globalizadora da matemática, por meio das relações entre os campos.

Miguel (1997) coloca como nono argumento o fato de que a história é um instrumento promotor de atitudes e valores. Nesta visão seria proposto à história eliminar a dissonância entre o modo como a matemática é normalmente exposta ao estudante e o modo como ela foi, de fato, produzida.

Como décimo argumento para o uso da história da matemática, Miguel (1997) coloca que este uso pode constituir-se num instrumento de conscientização epistemológica, destacando a formalidade e o rigor na matemática.

No décimo primeiro argumento, a história seria um instrumento que pode promover a aprendizagem significativa e compreensiva da matemática, em que o desenvolvimento do ensino da matemática poderia ser baseado na compreensão e na significação que se realiza a função pedagógica da história.

Miguel (1997, p. 92) coloca também como argumento, que a história pode ser um instrumento que possibilita o resgate da identidade cultural. Uma abordagem temporal bem mais recente em que a história da matemática não aparece

nem como um ponto de partida e nem como algo pronto e acabado, que pudesse se constituir em objeto de uso e abuso por parte dos educadores, tal como defendido por Gerdes (1991), a história desempenharia um papel de reconstrução cultural do povo.

As investigações da história da matemática também apresentam várias outras áreas da Educação Matemática tais como: a formação do professor de matemática, a disponibilidade de materiais para professores e alunos, a presença da história em livros didáticos de matemática, entre outros. Porém a presença da história da matemática no ensino ainda é pouca.

Mas, apesar de todas essas potencialidades, ainda não é possível encontrar, frequentemente, o uso efetivo da História da Matemática como recurso didático nas aulas de Matemática. Os motivos vão desde a preparação do professor que não está adequada para essa finalidade, os currículos de Matemática que não favorecem a inserção de elementos históricos e a falta de material histórico que auxilie o professor interessado em usar a História da Matemática em suas aulas (ARAMAN; BATISTA, 2010, p.1-2).

Martins (1990) apresenta outros argumentos e usos para a história no ensino da matemática na escola, ou no ensino da ciência:

Sob o ponto de vista didático (ou de tática de ensino), a História da Ciência tem várias aplicações. Ela pode ser usada para contrabalançar os aspectos puramente técnicos de uma aula, complementando-os com um estudo de aspectos sociais, humanos e culturais. Informações argumentos (MARTINS, 1990, p. 4).

Ao discutir as contribuições da história da ciência no ensino, Martins (1990) destaca a inclusão em cursos superiores, argumentando que a história da ciência proporcionaria uma “formação cultural ampla” que não nos remeteremos aqui por não ser o objetivo deste trabalho, o que caminha no sentido de pensar na história da matemática para a formação de professores.

A inserção da história da matemática no ensino, especificamente em livros didáticos, tem enfrentado obstáculos. Alguns destes, apontados por Brito et al (2005, p. 9), como “dificuldades” de implantação da história da matemática no ensino:

A ineficácia dos dados históricos inseridos em livros didáticos que, em sua maioria, restringem-se a citações de datas e nomes, sem qualquer indicação para o professor de como a história poderia ser utilizada na construção de conceitos matemáticos por parte dos seus alunos. A quase inexistência de material bibliográfico com sugestões de atividades que possam ser utilizadas pelos professores em sala de aula. Esta última dificuldade decorre do fato de que nem todo texto sobre a história da matemática tem potencialidades pedagógicas para o ensino de matemática na Escola Básica (BRITO et al, 2005, p. 9).

Outros autores investigaram a presença da história da matemática em livros didáticos, identificando que a história da matemática aparece pontualmente como curiosidade ao estudo de conceitos isolados. Bianchi (2006) ilustra essa perspectiva:

Muitas vezes esta inserção se resume na apresentação de biografias de alguns matemáticos, de datas ou curiosidades históricas, sem a devida compreensão ou adequação desta abordagem. A história da matemática precisa contribuir para o entendimento do conteúdo em questão e não apenas servir como leitura adicional, que não se relaciona com o conteúdo abordado. (BIANCHI, 2006, p. 3)

Os PCN (BRASIL, 1998) já haviam ressaltado que a história da matemática, sendo um recurso didático que apresenta muitas possibilidades, não deveria ser tratada com trechos, ou reduzida a fatos isolados.

Entretanto, essa abordagem não deve ser entendida simplesmente que o professor deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da história da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados (BRASIL, 1998, p. 42).

Da mesma forma os livros didáticos utilizados em escolas públicas são pedagogicamente avaliados pelo PNLD, no qual consta exigência da presença da história da matemática. Porém investigações nos mostram que as menções aparecem de forma desconexa do conteúdo trabalhado.

Ao observar as colocações dos PCN (BRASIL, 1998), percebemos que é defendida pelos documentos oficiais uma história da matemática ampla, em conformidade com as tendências atuais para essa metodologia, como o trabalho com as matemáticas diferentes que foram criadas por culturas em outras épocas:

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento (BRASIL, 1998, p. 42).

Em suma percebemos que a história da matemática proposta pelos PCN e que é exigida nos livros didáticos avaliados pelo PNLD atuaria como uma estratégia didática, sendo um meio para a contextualização e a interdisciplinaridade.

Capítulo III: Caminhos metodológicos da investigação

Os caminhos metodológicos desta investigação tiveram inspiração na hermenêutica de profundidade de Thompson (2008, p. 365) e “compreende três fases ou procedimentos principais”. Para o autor, “estas fases devem ser vistas não tanto como estágios separados de um método sequencial, mas antes como dimensões analiticamente distintas de um processo interpretativo complexo”. Desta forma cada uma das fases do referencial metodológico deve estar compreendida nos passos da investigação.

As três fases metodológicas podem ser a “análise sócio-histórica”, a “análise formal ou discursiva” e a “interpretação e reinterpretação”. Desse modo, metodologicamente compreendemos que os livros didáticos são formas simbólicas, que para Thompson (2008, p. 357), “são construções significativas que exigem uma interpretação”.

Na primeira fase do enfoque metodológico, a “análise sócio-histórica”, no nosso caso compreendemos que a educação é um setor estratégico e político e particularmente os LD tem grande potencial de abrangência e pode ser meio para determinar condutas e valores para a população. É nessa perspectiva que nos remetemos a história da educação para compreender como se deu a utilização de livros didáticos na escola e a dependência deles nas aulas.

Além dessa compreensão, buscamos entender como se constituiu o ensino da matemática nas escolas brasileiras, identificando as reformas educacionais e metodológicas que influenciaram diretamente o ensino da matemática na escola. Paralelamente são considerados os instrumentos que serviram de avaliação de livros didáticos nos diversos períodos históricos. Desse modo procuramos reconstruir as condições sociais e históricas de produção, circulação e recepção das formas simbólicas, pois segundo Thompson (2008, p. 366) “as formas simbólicas não subsistem num vácuo, elas são produzidas, transmitidas e recebidas em condições sociais e históricas específicas”.

O suporte metodológico para a análise sócio-histórica foi a pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, que segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 102) “é aquela que se faz preferencialmente sobre documentação escrita”. Desse modo, constituiu nossa bibliografia os estudos já realizados por outros pesquisadores.

Na segunda fase, a da “análise formal”, entendemos que ela vai além da análise sócio-histórica, pois nesse ponto entendemos que os livros didáticos apresentam

aspectos que vão além do conteúdo escrito, e assim analisaremos os livros didáticos como formas simbólicas, que segundo Thompson (2008, p. 369) as “formas simbólicas são produtos contextualizados e algo mais, pois elas são produtos que, em virtude de suas características estruturais, têm capacidade, e têm por objetivo, dizer alguma coisa sobre algo” (THOMPSON, 2008, p. 369).

Nesse ponto é preciso um tipo diferente de análise, em que, na organização interna dos livros didáticos, procuramos as características, padrões e relações. Para tanto, os livros didáticos de matemática se constituíram nossos documentos de pesquisa. Neles buscamos entendimento dos nossos questionamentos sobre as exigências de história da matemática pelo PNLD, isto é, as diferentes formas de abordagem da história da matemática em conteúdos de geometria dos livros didáticos.

A maneira que escolhemos para a realização da análise formal nesta investigação é a análise de conteúdo, que Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 138) colocam como um estudo minucioso do conteúdo do documento “em que palavras, frases podem constituir sentido, captar intenções ou contrastar, avaliar e descartar o que não é essencial”. Uma das etapas desse tipo de análise é a elaboração das categorias. Para Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 134) categorizar “significa um processo de classificação ou de organização de informações em categorias”, ou seja, organizar os elementos que apresentem características comuns. No nosso caso buscamos categorias para classificar as abordagens da história da matemática nos livros didáticos.

O que Thompson (2008) sugere como reinterpretação da questão, é aqui realizado por meio da revisão das nossas hipóteses e pergunta de investigação. Tais considerações estão apresentadas nas considerações finais desta dissertação.

Neste capítulo apresentamos as etapas da investigação que envolveram os seguintes procedimentos:

- Constituir os documentos de pesquisa: livros didáticos de matemática do ensino fundamental, presentes nos guias de livros didáticos do PNLD.
- Determinar os capítulos em que a geometria aparece de forma predominante.
- Analisar a presença da história da matemática nestes capítulos.
- Determinar quais categorias emergem para análise da abordagem da história da matemática.
- Discutir a presença da história da matemática dos livros didáticos.

- Determinar em que medida e de que maneira os critérios do PNLD estão contemplados nos livros didáticos atuais.

1. Pesquisa bibliográfica

Na primeira fase da interpretação de livros didáticos como formas simbólicas realizamos uma pesquisa bibliográfica considerando as produções acadêmicas que poderiam contribuir como referencial para a investigação. A saber: os artigos científicos, livros, dissertações, teses e outras investigações que tiveram como foco de pesquisa as discussões sobre os livros escolares de matemática, o PNLD e outros instrumentos de avaliação de livros didáticos, a história da educação matemática e a história da matemática.

O levantamento dos materiais foi realizado primeiramente com a busca por dissertações e teses relevantes ao trabalho. Essa consulta foi realizada no banco de teses da Capes (<http://capesdw.capes.gov.br/capesdw/>), que fornece o resumo das investigações acadêmicas desde 1987. Os trabalhos completos foram adquiridos nos portais: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (<http://bdtd.ibict.br/>); no portal “D Space” da Universidade Federal do Paraná - UFPR (<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/handle/1884/284>); no sistema “Nou-Rau” da Biblioteca Digital da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp (<http://cutter.unicamp.br/>); no Portal “Domínio Público” do Ministério da Educação - MEC (<http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaPeriodicoForm.jsp>) e na biblioteca da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar.

Nas buscas, que foram realizadas ao longo do processo, usamos “palavras-chave”, tais como: livros didáticos, livros didáticos de matemática, história da matemática, história da educação matemática, Programa Nacional do Livro Didático, entre outras.

A pesquisa bibliográfica nos deu subsídios para a compreensão histórica da matemática ensinada na escola, do uso dos livros didáticos e os instrumentos de avaliação de livros didáticos na história do Brasil.

E assim resultou na determinação de cinco períodos da história da educação matemática, separados a partir das influências metodológicas nos livros didáticos. Determinamos os períodos a seguir: 1920 a 1930 como a institucionalização da matemática na escola, que antes era dividida nas disciplinas: aritmética, álgebra,

geometria e trigonometria; de 1930 a 1960, como consolidação da matemática escolar no país; de 1960 a 1980, como momento de influências das ideias do MMM, além dos acordos MEC-USAID, a expansão da oferta de escolarização; década de 1980, como reação as ideias do MMM, e a criação de sociedades, tais como: a Sociedade Brasileira de História da Ciência (SBHC), em 1983 e a Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) em 1987; e, o último período considerado, a partir da década de 1990 até os dias atuais, no qual tivemos a promulgação da Lei 9.394 de Diretrizes e Bases para a Educação Básica (LDB) em 1996, as publicações dos PCN a partir de 1997, as publicações de guias de livros didáticos pelo PNLD e a criação da Sociedade Brasileira de História da Matemática (SBHMat) em 1999. Estes períodos orientam a organização do capítulo quatro e a seleção de livros didáticos ilustrativos a esses períodos.

2. Seleção dos Livros Didáticos

Na segunda fase do processo metodológico de análise dos livros didáticos como formas simbólicas, constituímos os documentos da nossa investigação: os livros didáticos indicados nos guias do PNLD, somente livros voltados para a oitava série (regime de oito anos) ou nonos anos (regime de nove anos); e os guias de livros didáticos do PNLD para os anos finais do ensino fundamental dos anos de 1999 à 2011.

A ideia inicial era a seleção de exemplares de ensino médio, por apresentar conteúdos de matemática mais aprofundados, o que a nosso ver favoreceria o trabalho com a história da matemática. Porém na constituição histórica este nível de ensino esteve ligado aos exames de acesso ao ensino superior e assim optamos por analisar exemplares equivalentes ao atual nono ano do ensino fundamental.

Ainda assim a quantidade de material para a análise seria muito ampla visto que o PNLD divulgou desde 1999, cinco guias totalizando dezenas de exemplares de livros didáticos para o ensino fundamental. Deste modo, tomamos como documento de pesquisa apenas os livros didáticos de matemática referentes aos nonos anos do ensino fundamental, sem que houvesse repetições de um mesmo título de livro didático com edições diferentes, e propusemos uma discussão da história da matemática presente nos conteúdos de geometria.

Incluímos também nesta pesquisa alguns livros didáticos que fossem ilustrativos dos momentos históricos da educação no Brasil. Assim, os documentos que

analisamos nesta investigação envolvem, primeiramente, exemplares pertencentes a momentos históricos da educação no Brasil e, posteriormente, livros didáticos dos anos finais do Ensino Fundamental publicados pelo PNLD.

Sobre isto, é preciso esclarecer que o PNLD iniciou a avaliação pedagógica de livros didáticos destinados aos anos finais do ensino fundamental em 1999. Foi a primeira vez que os livros didáticos foram avaliados nesse nível de ensino.

A avaliação de livros no PNLD 1999 tem uma importância histórica particular. Nunca antes haviam sido avaliados, no Programa, livros didáticos para o segmento de 5ª a 8ª série. Ainda mais, pela primeira vez, esses livros didáticos tiveram sua inscrição aceita só no caso de compor uma coleção completa. Essa avaliação teve como antecedente o Seminário “Critérios de avaliação de livros didáticos de 5ª à 8ª séries”, realizado pelo MEC, em junho de 1997. Tal reunião contou com a participação de representantes do MEC, avaliadores, editores e autores (ZÚÑIGA, 2007, p. 26).

As primeiras avaliações do PNLD contavam com *critérios eliminatórios*, isto é, caso o livro não os apresentasse, seria excluído do programa. Contava também com *critérios classificatórios* “que levavam em conta aspectos teóricos, pedagógicos, editoriais, bem como relacionados à qualidade do manual do professor. Dependendo do resultado obtido, os livros eram classificados em *categorias*” (ZÚÑIGA, 2007, p. 26).

As avaliações do PNLD de 1999 e 2002 para os anos finais do ensino fundamental classificavam os livros didáticos nas seguintes categorias: EX ou Excluídos; RR ou Recomendados com Ressalvas; REC ou Recomendados; e RD ou Recomendados com distinção. Era possível para professores a escolha de livros didáticos classificados como “excluídos”. Acompanhando as categorias, os livros didáticos recebiam estrelas de avaliação.

Em 2005 as categorias foram reduzidas à apenas duas: obras “excluídas” ou “aprovadas”. Porém não estavam presentes nos guias as obras excluídas. A classificação foi uma informação interna e a sua publicação objetivava não influenciar a escolha dos professores.

A divulgação dos resultados dos livros aprovados, inicialmente acompanhada de menções (RR, REC e RD) e estrelas (uma, duas ou três estrelas, respectivamente), foi abandonada aos poucos. Se por parte de alguns autores e editores essa divulgação foi alvo de crítica (obras altamente recomendadas pela Avaliação teriam sido favorecidas comercialmente), por parte da Avaliação, a tal divulgação teve o “objetivo de facilitar a identificação das obras mais qualificadas, mas acabou se transformando num indicador para a escolha mais chamativo do que a própria leitura e análise das resenhas” constantes do Guia (Cf. BRASIL, 2003, p. 14). Para

reverter essa situação, a Avaliação optou por suprimir a divulgação de estrelas e menções, o que fez em duas etapas. As estrelas foram suprimidas já no Guia de 2004 (Cf. BRASIL, 2003) e as menções não foram mais divulgadas no Guia de 2005 (Cf. BRASIL, 2004). Entretanto, as menções continuam sendo utilizadas internamente pela Avaliação para fins de configuração do histórico das obras avaliadas a cada PNLD (ZÚÑIGA, 2007, p. 27).

A quantidade dos livros didáticos presentes nestes guias resultou em 38 títulos representando 11 editoras, listados a seguir:

Tabela 1: Exemplares do ensino Fundamental citados em todos os guias do PNLD

Livros didáticos de Matemática presentes nos Guias de livros didáticos do PNLD								
	Livro Didático	Autoria	Editora	PNLD 1999	PNLD 2002	PNLD 2005	PNLD 2008	PNLD 2011
1	Matemática uma aventura do pensamento	Oscar Guelli	Ática	X (RR)	X(RR)	X	-	-
2	Matemática	Luiz Márcio Pereira Imenes e Marcelo Cestari Terra Lellis	Scipione	X (REC)	X(RD)	-	-	-
3	Matemática para todos	Luiz Márcio Pereira Imenes e Marcelo Cestari Terra Lellis	Scipione	-	-	X	X	-
4	Matemática	Luiz Márcio Pereira Imenes e Marcelo Cestari Terra Lellis	Moderna	-	-	-	-	X
5	Matemática na Medida Certa	José Jakubovic, Marcelo Cestari Terra Lellis e Marília Ramos Centurión	Scipione	X (REC)	X(REC)	X	X	X
6	Matemática Idéias e Desafios	Iracema Mori e Dulce Satiko Onaga	Saraiva	X (REC)	X(RR)	X	X	X
7	Matemática pensar e descobrir	José Ruy Giovanni e José Ruy Giovanni Junior	FTD	X (RR)	X(RR)	X	-	-
8	Matemática e vida	Vincenzo Bongiovani, Olímpio Rudinin Vissoto Leite e José Luiz Tavares Laureano	Ática	X (REC)	X(RR)	-	-	-
9	Matemática atual	Antonio Jose Lopes Bigode	Atual	X (REC)	-	-	-	-
10	Matemática hoje é feita assim	Antonio José Lopes Bigode	FTD	-	X(RD)	X	X	-
11	Matemática e Realidade	Antonio dos Santos Machado, Gelson Iezzi, Hygino Hugueros Domingues e Osvaldo Dolce	Saraiva	X(RR)	-	X	X	X
12	A Conquista da Matemática	José Ruy Giovanni*, José Ruy Giovanni Junior e Benedicto Castrucci	FTD	X(RR)	X(RR)	X	-	X
13	Matemática conceitos e histórias	Scipione Di Pierro Netto	Scipione	X(RR)	-	-	-	-
14	Matemática	-	Moderna	X(RR)	-	-	-	-
15	Matemática	-	Módulo	X(RR)	-	X	-	-
16	A aprendizagem e educação matemática	José Ruy Giovanni e José Ruy Giovanni Junior	FTD	X(RR)	-	-	-	-

17	PROMAT - Projeto Oficina de Matemática	Maria Cecília Castro Grasseschi, Maria Capucho Andretta e Aparecida Borges dos Santos Silva	FTD	X(REC)	X(REC)	X	-	-
18	Matemática	-	Ática	-	X(REC)	-	-	-
19	Matemática e Interação	Clélia Maria Martins Isolani Diair Terezinha Lima Miranda Vera Lúcia Andrade Anzzolin Walderez Soares Melão	Módulo	-	X(REC)	-	-	-
20	Educação Matemática	-	Saraiva	-	-	X	-	-
21	Novo Praticando Matemática	Álvaro Andrini e Maria José Couto de V. Zampirolo	Editora do Brasil	-	-	X	X	-
22	Aprendendo matemática	Eduardo Parente José Ruy Giovanni	FTD	-	-	X	-	-
23	Matemática	-	Editora do Brasil	-	-	X	-	-
24	Big mat - Matemática: história, evolução e conscientização	Roberto Matsubara e Ariovaldo Zanirato	IBEP	-	-	X	-	-
25	Matemática na Vida e na Escola	Ana Lúcia Gravato Bordeaux Rego, Clea Rubinstein, Elisabeth Ogliari Marques, Elizabeth Maria França Borges e Gilda Maria Quitete Portela	Editora do Brasil	-	-	X	X	-
26	Tudo é Matemática	Luiz Roberto Dante	Ática	-	-	X	X	X
27	Matemática oficina de conceitos	Walter Spinelli e Maria Helena Souza	Ática	-	-	X	-	-
28	Matemática em Atividades	Scipione Di Pierro Netto e Elizabeth Soares	Scipione	-	-	X	-	-
29	Idéias & Relações	Cláudia Miriam Tosatto Siedel, Edilaine do Pilar Fernandes Peracchi e Violeta Maria Estephan	Positivo	-	-	X	X	-
30	Matemática em Movimento	Adilson Longen	Editora do Brasil	-	-	X	X	-
31	Projeto Radix	Elizabeth Soares e Jackson da Silva Ribeiro	Scipione	-	-	X	X	X
32	Aplicando a Matemática	Alexandre Luis Trovon de Carvalho e Lourisnei Fortes Reis	Casa Publicadora Brasileira	-	-	-	X	X
33	Fazendo a Diferença	Ayrton Olivares e Bonjorno	FTD	-	-	-	X	-
34	Matemática	Maria Helena S. de Souza e Walter Spinelli	Ática	-	-	-	X	-
35	Para Saber Matemática	Ednéia Poli, Fábio Vieira, Juliana Sosso e Luiz G. Cavalcante	Saraiva	-	-	-	X	-
36	Projeto Araribá – Matemática	Editora Moderna	Moderna	-	-	-	X	-
37	Vontade de Saber Matemática	Joamir Souza e Patrícia Moreno Pataro	FTD	-	-	-	-	X
38	Matemática	Edwaldo Bianchini	Moderna	-	-	-	-	X

A seleção dos livros didáticos, para análise nesta dissertação, ocorreu primeiramente pela exclusão de livros didáticos repetidos, isto é, um mesmo título com

edições diferentes ao longo dos anos. Percebemos que estes materiais eram muito parecidos em cada uma das edições, apenas com algumas atualizações.

Posteriormente, embasados no guia do PNLD, procuramos contemplar os livros didáticos que foram indicados mais vezes nos guias selecionando os livros que ao passaram por constantes avaliações do PNLD, pois estes materiais certamente cumprem as exigências do programa.

Após estas seleções o *corpus* da pesquisa resultou em 10 livros didáticos sobre os quais foram realizadas as análises nos capítulos de geometria. Segue uma lista dos livros didáticos selecionados para análise, organizada cronologicamente:

- (1) BONGIOVANNI, Vincenzo. LEITE, Olímpio Rudinin Vissoto. LAUREANO, José Luiz Tavares. **Matemática e Vida:** Trabalhando com Números, Medidas e Geometria. 8ª série. 2 ed. São Paulo: Ática, 1996.
- (2) GRASSESCHI, Maria Cecília Castro. ANDRETTA, Maria Capucho. SILVA, Aparecida Borges dos Santos. **PROMAT:** Projeto oficina de matemática. 8ª série. São Paulo: FTD, 1999.
- (3) TOSATTO, Cláudia Miriam. PERACCHI, Edilaine do Pilar Fernandes ESTEPHAN, Violeta Maria. **Idéias e Relações.** 8ª série. Curitiba: Positivo, 2002.
- (4) IMENES, Luis Marcio Pereira. LELLIS, Marcelo Cestari Terra. **Matemática para todos.** 8ª série. 2 ed. São Paulo: Scipione, 2002.
- (5) MORI, Iracema. ONAGA, Dulce Satiko. **Matemática:** Ideias e Desafios. 15 ed. 9º ano. São Paulo: Saraiva, 2009.
- (6) IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. MACHADO, Antonio. **Matemática e Realidade.** 9º ano. 6 ed. São Paulo: Atual, 2009.
- (7) DANTE, Luiz Roberto. **Tudo é Matemática.** 9º ano. 3 ed. São Paulo: Ática, 2009.
- (8) GIOVANNI JUNIOR, José Ruy. CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da Matemática.** 9º ano. São Paulo: FTD, 2009.
- (9) RIBEIRO, Jackson da Silva. **Projeto Radix:** matemática. 9ª ano. São Paulo: Scipione, 2009.
- (10) CARVALHO, Alexandre Luís Trovon. REIS, Lourisnei Fortes. **Aplicando a Matemática:** Ensino Fundamental, 9º ano. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2010.

Em seguida organizamos as informações sobre os livros didáticos destacando: o nome do livro didático, o autor ou autores, o ano de publicação, a edição, a editora, a quantidade de páginas em que apareceram conteúdos de geometria, os capítulos com esses conteúdos e as páginas em que aparecem as inserções de história da matemática.

Após a escolha e descrição dos livros, buscamos elaborar um roteiro para a análise dos livros didáticos. Para tanto nos apoiamos nos estudos bibliográficos e tomamos como base a ficha de avaliação presente nos guias do PNLD. O foco central da análise são os trechos de história da matemática presente nos conteúdos e nas atividades

de geometria dos livros didáticos. Focamos primeiramente a separação dos capítulos com conteúdos de geometria. Posteriormente identificamos qualquer menção de história da matemática nesses conteúdos, para em seguida realizarmos a categorização da história da matemática nos livros didáticos.

No questionário separamos questões específicas para a análise das atividades, pois entendemos alguns exemplares poderiam apresentar a história somente em atividades. As questões que compõem o roteiro são as seguintes:

- 1) As menções que apresentam a história da matemática como: anedota, lenda, desenho, figura, charge, um breve texto introdutório etc.?
- 2) As menções de história da matemática são textos que apresentam: datas, biografias de cientistas ou versões de acontecimentos históricos?
- 3) As menções de história da matemática estabelecem ligações com o cotidiano dos estudantes?
- 4) As menções de história da matemática resgatam valores como: a criticidade, a cidadania, a moralidade, a ética etc.
- 5) As menções de história da matemática relacionam o tema em questão com outros conteúdos matemáticos tratados naquele volume ou no ensino fundamental?
- 6) As menções de história da matemática relacionam a matemática com outras áreas do conhecimento?
- 7) A história da matemática aparece vinculada à resolução de problemas?

Quanto a presença da história da matemática nas atividades

- 1) A questão apresenta a história da matemática como informação, seguida de uma atividade para o estudante?
- 2) A questão apresenta a menção histórica juntamente com uma tarefa com objetivos de proporcionar a aprendizagem de algum conceito da matemática?

Analisamos nos livros didáticos também elementos que os caracterizam, a saber: cores, organização visual, quantidade de figuras, texto do prefácio, além do texto da resenha presente no guia do PNLD de matemática.

Em seguida, realizamos categorização por um processo de categorias mistas (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p.135) tomando como base os estudos de Vianna (1995), Miguel (1997), Miguel e Miorim (2002), Bianchi (2006) entre outros, Desse modo as categorias foram: história da matemática como motivação, história da matemática como uma informação, história da matemática como interdisciplinaridade e

contextualização e história da matemática como resolução de problemas. Estas categorias organizam as análises.

Capítulo IV: Passeios por uma história: os livros didáticos e os instrumentos de avaliação

Os livros didáticos estiveram presentes em toda a história da educação, no Brasil, mesmo em momentos em que existiam poucas escolas no país. Os livros didáticos estavam presentes em cursos isolados.

Atualmente, os livros didáticos de escolas públicas brasileiras são de responsabilidade do PNLD que faz a seleção, a avaliação, a compra e a distribuição. Neste sentido, falar de livro didático atualmente implica em questões relativas ao PNLD.

Alguns questionamentos sustentaram nossas investigações na história da educação matemática no Brasil, tais como: os livros didáticos são avaliados pedagogicamente por um programa do governo federal, o PNLD, mas sempre foi assim? Como eram os livros didáticos de antigamente se compararmos com os livros escolares de matemática de hoje: coloridos, repleto de figuras e ilustrações? A história da matemática sempre foi uma exigência para os livros didáticos? A matemática da escola sempre esteve entre as disciplinas com maior carga horária?

Desta forma, vamos buscar na história uma compreensão da utilização de livros didáticos no Brasil, além de buscar entender como foi o ensino da matemática em vários momentos da educação brasileira e caracterizar alguns instrumentos oficiais que avaliaram livros didáticos em vários momentos históricos da educação brasileira.

Destacamos que até o início da década de 1960, o ensino era dividido em primário e secundário. O primário representava os primeiros anos da escolarização, responsável pela alfabetização, geralmente três ou quatro anos. Já o ensino secundário representava a continuidade da formação dos estudantes, que variou ao longo da história da educação em quantidade de anos, em especificidades, em objetivos etc. Desse modo, focaremos nesse capítulo, com maior intensidade o ensino secundário, pois é o equivalente aos anos finais do ensino fundamental e o ensino médio atual.

Para tanto, o texto trata da história da escolarização no Brasil focando os momentos em que houve mudanças na escola brasileira. Dentro deste panorama nos retemos em quatro períodos cronológicos: 1) Dos primórdios do processo de escolarização e de 1920 a 1930: institucionalização da matemática na escola; 2) De 1930 a 1960: como consolidação da matemática escolar no país; 3) De 1960 a 1980:

MMM e dos acordos MEC-USAID; 4) A década de 1980, a década de 1990 até os dias atuais: a LDB (1996), PCN (1998), PNLD (1999). Veremos a seguir cada um dos períodos.

1. Das primeiras escolas à institucionalização da matemática escolar no Brasil

Manuel da Nóbrega comandou a chegada dos jesuítas ao Brasil em 29 de março 1549 com a missão de catequização, conversão e auxílio religioso aos gentios. A Companhia de Jesus, que esteve presente em todos os continentes, atuou na educação brasileira durante três séculos.

Ações, como a criação de colégios para os filhos dos colonos, foram as marcas do início do processo de escolarização no Brasil pela Companhia de Jesus ainda no século XVI. Segundo Piletti (1988), os jesuítas fundaram a primeira escola de ler e escrever, 15 dias após a chegada ao país, em 1549, e no mesmo ano “já se fundava em São Vicente um seminário-escola, o primeiro curso secundário realizado no Brasil” (PILETTI, 1988, p. 7). As escolas fundadas por jesuítas se multiplicaram pelo país e perduraram sob a regência jesuítica até meados do século XVIII.

Os colégios jesuítas foram criados principalmente no nordeste brasileiro, devido ao ciclo da cana-de-açúcar e oferecia a formação aos filhos de senhores de engenho, funcionários públicos, criadores de gado, oficiais e posteriormente no ciclo do ouro para mineiros.

Nas escolas jesuíticas, os conteúdos e os livros-textos utilizados, eram normatizados e fiscalizados. Os jesuítas seguiam como direção curricular as orientações de um documento chamando *Ratio Studiorum*, que segundo Juliá (2001, p. 20) era “mais um dos inumeráveis programas de estudos e de lições que foram abundantes no século XVI, detalhando, para cada classe, autores a serem estudados, partes da gramática a serem aprendidas, exercícios a serem feitos”.

O *Ratio Studiorum* normatizava todos os valores cristãos que deveriam ser estudados nas escolas, além disso, apresentava capítulos que tratavam da administração dos colégios, como e o quê deveria ser ensinado e pregava a formação da consciência cristã culta e moderna.

Os jesuítas ofereciam cursos de Letras Humanas, que segundo Piletti (1988) compreendiam estudos de Gramática Latina, Humanidades e Retórica.

Ofereciam também cursos de Filosofia e Ciências abrangendo estudos de Lógica, Metafísica, Moral, Aritmética e Ciências Físicas e Naturais. Estes últimos correspondiam a um nível de ensino secundário.

Estes cursos eram focados em estudo de línguas, principalmente do Latim, com estudos de humanidades e de pouca conotação científica, defendidos pela Igreja Católica. Mesmo após a expulsão dos jesuítas o ensino secundário no país manteve este foco até meados do século XX. Esse fato não significa ausência de conteúdos matemáticos, porém eram estudados com menor frequência.

A organização curricular dos colégios jesuítas era basicamente: *um curso elementar*, de aproximadamente um ano, em que se aprendia a ler, escrever e contar; *um curso de humanidades*, de dois anos, em que se aprendia o grego e o latim, com a gramática, retórica e humanidades; *um curso de artes*, que tinha cerca de três anos em que eram trabalhadas as ciências naturais e a filosofia, além da lógica, da física, da matemática, da ética e da metafísica. E apresentava também *um curso de teologia* de quatro anos.

Para o ensino da matemática, D'Ambrósio (1999) destaca que alguns padres jesuítas que tiveram uma boa formação matemática e alguns com carreira de professor de matemática antes de vir ao Brasil. Dentre eles o Padre Valentin Stancel S.J que esteve no Brasil de 1663 a 1705; o “Padre Voador” Bartolomeu de Gusmão, nascido em Santos (1685-1724); e os "padres matemáticos", Domenico Capassi e Diogo Soares, que estiveram no Brasil a chamado do rei Dom João V para estudos cartográficos entre 1730 e 1737. (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 4). Além disso, D'Ambrósio (1999) também destaca algumas atividades no Brasil que exigiam a matemática:

Na colônia já consolidada, a fundação de cidades na costa e no interior não muito profundo do país, exigiu a construção de grandes igrejas e edifícios públicos, a urbanização e o traçado de estradas, a construção de pontes, e outras tantas atividades que revelam considerável grau de matematização (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 5).

Paralelamente ao ensino nas escolas jesuítas, Valente (2008) relata cursos de instrução militar com estudos de matemática no século XVIII.

Os livros que estavam à disposição para os cursos de instrução militar eram “verdadeiros tratados, volumosos tomos pesados, que tinham como conteúdo um curso de matemática, seguido de instruções para manuseio de armas” (VALENTE, 2008, p. 140), sem tradução para o português.

Temos, nesta ocasião, segundo Valente (2008), os primeiros livros com atribuições didáticas para o ensino matemática escritos em português no território brasileiro. Estes livros, específicos para os cursos de instrução militar, foram escritos por José Fernandes Pinto Alpoim (1700-1765):

A dependência de um curso de matemática aos livros didáticos, portanto, ocorreu desde as primeiras aulas que deram origem à matemática hoje ensinada na escola básica. Desde os seus primórdios ficou assim caracterizada, para a matemática escolar, a ligação direta entre compêndios didáticos e desenvolvimentos de seu ensino no país (VALENTE, 2008, p. 141).

As obras escritas por Alpoim foram “Exame de Artilheiro” em 1744 e “Exame de Bombeiro” em 1748 foram impressas na Europa e segundo D’Ambrósio (1999, p. 5) eram obras “elementares e metodologicamente inovadoras, com o objetivo de preparar para os exames de admissão à carreira militar, como os próprios títulos sugerem”.

Os jesuítas recebiam terras de colonos e outros incentivos da Igreja e do Estado e apresentava um crescimento de poder econômico, principalmente com as companhias de exploração. Em 1759 foi dissolvida a Companhia de Jesus de terras portuguesas e das colônias. Sem os jesuítas para ministrar as aulas e administrar as escolas, que já eram 17 em todo o país, o Estado passa a ter a incumbência de organizar e propiciar a escolarização:

Quando foram expulsos, os padres da Companhia de Jesus, além das escolas de ler e escrever que funcionavam em quase todas as aldeias e povoações onde tinham casa, mantinham dezessete estabelecimentos de ensino secundário localizados nos pontos mais importantes do Brasil (PILETTI, 1988, p.7).

O Estado iniciou o processo de estruturação de um novo sistema de educação pública para substituir os jesuítas com a incumbência, inclusive, da remuneração de professores. Porém, o período foi marcado por aulas isoladas de algumas disciplinas que não necessariamente pertenciam a um sistema escolar. Essas aulas denominadas régias (eram pagas pelo Erário Régio, órgão público controlado pelo rei), segundo Piletti (1988, p.8) “nem de longe chegaram a preencher as lacunas deixadas pelo fechamento das escolas”.

Após a supressão, a educação no país permaneceu servida por aulas régias e por alguns seminários organizados pela Igreja Católica que ofereciam os

estudos. Como exemplo, podemos citar o seminário de Olinda, instalado em 1800 por Dom Azeredo Coutinho:

O seminário de Olinda tornou-se centro de difusão das idéias liberais dando especial ênfase ao estudo das matemáticas e das ciências naturais. Do ponto de vista formal, pode-se afirmar que o ensino secundário do seminário de Olinda tinha uma estrutura escolar propriamente dita, em que as matérias apresentavam uma sequência lógica, os cursos tinham uma duração determinada e os alunos eram reunidos em classe e trabalhavam de acordo com um plano de ensino previamente estabelecido (PILETTI, 1988, p.9).

Os estudos da matemática, no período foram reduzidos a cursos pontuais, pois foram praticamente inexistentes no formato de aulas régias, salvo por alguns cursos de aritmética e geometria. Dentre as atividades matemáticas da época, D'Ambrósio (1999) ressalta as ações de José Bonifácio de Andrada e Silva:

Sem dúvida, o mais destacado cientista brasileiro do período colonial foi José Bonifácio de Andrada e Silva (1763-1838), que se tornou Professor de mineralogia da Universidade de Coimbra e membro das mais importantes academias de ciências da Europa (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 5).

A vinda da família real portuguesa e a transferência da corte para o Brasil, em 1808, proporcionou grandes mudanças sociais no país, mas não no ensino secundário, que mesmo com a criação de novas escolas e a volta dos jesuítas em 1814, o predomínio, no período, foi das aulas régias:

Com a chegada da família real no Brasil, em 1808, foi necessário estabelecer na colônia uma infra-estrutura necessária para a permanência da família real e da aristocracia por um período que poderia se prolongar (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 5).

A corte portuguesa no Brasil também criou alguns cursos superiores, e também a Academia Real Militar, em 1811, no Rio de Janeiro. Dentre seus cursos estava o de “Ciências Físicas, Matemáticas e Naturais, com duração de quatro anos. Os livros adotados eram de Euler, Bézout, Monge, Lacroix e outros destacados textos franceses” (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 6).

No período imperial, o objetivo dos cursos secundários se estabeleceu como acesso ao curso superior, ainda não existia um sistema escolar consolidado e o predomínio, no período, foi das aulas avulsas (antigas aulas régias), que coexistiram com os colégios até 1854 (HAIDAR, 1972).

Em 1837 foi fundado, no Rio de Janeiro, o Colégio de Pedro II, padrão de excelência no ensino secundário, que se tornou referência de ensino secundário no

Brasil até meados do século XX. Foi renomeado de Ginásio Nacional em 1889, e anos mais tarde, foi denominado de Colégio Pedro II.

Cunha Junior (2008) expõe que o Colégio de Pedro II (com a preposição “de” referenciando o imperador) foi criado aos moldes de colégios europeus, principalmente franceses. A estrutura administrativa se assemelhava com as faculdades, dispondo de cargos como reitoria e vice-reitoria. Apresentava as modalidades de internato, para os filhos da elite; e externato, para alguns privilegiados fora da elite.

O Colégio de Pedro II fora criado para ser a referência no país, porém, como salienta Haidar (1972), o ensino secundário se consolidou como preparatório para o ensino superior, considerando que não era necessário o diploma secundário para prestar os exames de preparatórios, de entrada ao ensino superior.

O modelo educacional no Império, que não tinha a educação secundária como obrigatória e sistematizada fez com que as aulas para os exames de preparatórios ganhassem notoriedade. A não exigência da obrigatoriedade do ensino secundário enfraqueceu o próprio. Os estudantes da época preferiam cursar aulas avulsas a estudar anos em colégios, para entrar num curso superior. E era comum à época, segundo Haidar (1972), os professores de colégios públicos se ausentarem de suas funções para ministrar aulas particulares. Ao final do período imperial a situação do ensino secundário no Brasil era de extrema precariedade, como objetivo de preparação para o ensino superior, como afirma Souza (2008):

Os liceus provinciais, em número reduzido, mantinham-se em funcionamento com grandes dificuldades, contando com poucos alunos e restringindo os cursos às disciplinas preparatórias exigidas nos exames dos cursos superiores. Em contrapartida, ocorreu a proliferação dos colégios particulares. De fato, a iniciativa particular se fortaleceu valendo-se da desestruturação dos estudos regulares e do apoio político dado à liberdade de ensino. Até mesmo o Imperial Colégio de Pedro II, instituído na Corte em 1837, para servir de modelo para os demais estabelecimentos secundários do país, sucumbiu à força desagregadora dos exames parcelados na década de 1870, quando passou a admitir matrículas avulsas e exames finais por disciplina. Nessas condições, manteve-se no país a finalidade eminentemente preparatória do ensino secundário (SOUZA, 2008, p. 90).

Além disso, havia pressões dos liceus provinciais em prol da equiparação ao Colégio de Pedro II, que garantiria aos alunos desses liceus a entrada no ensino superior sem realizar os exames como ocorria no colégio da corte. Porém, como constatou Haidar (1972), este fato não ocorreu na prática no período imperial:

A medida [de equiparação] que deveria consagrar e regulamentar a interferência do Centro no ensino secundário provincial, e que não chegou a se efetivar durante o Império, apresentava-se como a única providência capaz de salvar da ruína o ensino público secundário nas províncias, elevando-lhe o nível e revestindo-o de atrativos para os candidatos às Academias (HAIDAR, 1972, p. 37).

O currículo adotado no Colégio de Pedro II era adotado também nos liceus provinciais. O currículo humanista era adotado nas escolas de domínio da Igreja que mantiveram este caráter consagrado pelos jesuítas. Já no Colégio de Pedro II os alunos formados obtinham a titulação de bacharéis em letras. O currículo que vigorou a partir de 1881, segundo Piletti (1988, p. 12), mostra a ênfase ao estudo das línguas, os conteúdos de matemática eram restritos a quatro dos sete anos escolares:

- 1º Ano:** História Sagrada, Português, Geografia, Aritmética e Geometria;
- 2º Ano:** Português, Francês, Latim e Matemáticas elementares;
- 3º Ano:** Português, Francês, Latim, Geografia, Matemáticas elementares, Aritmética e Álgebra;
- 4º Ano:** Português, Francês, Latim, Geografia e Cosmografia e Matemáticas elementares;
- 5º Ano:** Português, Inglês, Latim, História Geral, Física e Química;
- 6º Ano:** Alemão, Grego, História Natural e Higiene, Retórica, Poética e Literatura Nacional;
- 7º Ano:** Italiano, Alemão, Grego, Português, História Literária, Filosofia, Corografia, e História do Brasil.

Da sua fundação, ao final do império, com a insignificante frequência média aproximada de 10% em relação aos estabelecimentos particulares do Município da Corte, o Colégio de Pedro II teve seu regulamento e seus currículos modificados nada menos que oito vezes (PILETTI, 1988, p. 12).

O currículo do colégio imperial era modificado constantemente a fim de se adequar às exigências da Igreja [Católica] e da pequena elite nacional, segundo Teixeira (2005). Mas também servia como meio do governo determinar o que poderia ou não ser estudado no país, de modo que detinha do controle do ensino secundário brasileiro pela centralização, o governo tinha no colégio uma maneira de controlar a população. E, além disso, devemos considerar que a formação de docentes no período era precária, a instrução nos colégios, portanto se baseavam nos conteúdos dos livros escolares.

O governo imperial tinha clareza que os compêndios eram objetos que, além de instruir poderiam transmitir valores. Dessa forma existia na corte, por parte governamental, um controle sobre os conteúdos dos livros escolares, como constatado por Teixeira (2005):

O livro assume um duplo papel, que seria o de instruir e, ao mesmo tempo, controlar ações discentes e docentes, ao divulgar as práticas almeçadas e, conseqüentemente o modelo ideal de sujeito, fosse ele aluno ou professor. Diante deste fato, se tornou necessário por parte

das autoridades governamentais, uma série de normas que regulassem a sua elaboração, aprovação e circulação (TEIXEIRA, 2005, p.2-3).

Para que pudesse ser desenvolvido o controle sobre os livros escolares, o governo designou um órgão que teria a função de inspecionar estes livros. Esse órgão foi denominado a Inspeção Geral de Instrução Primária e Secundária do Município da Corte (IGIPSC).

A Inspeção Geral de Instrução Primária e Secundária do Município da Corte possuía, dentre outras, a função de rever os compêndios adotados nas escolas públicas, corrigi-los e fazê-los corrigir, e substituí-los quando necessário. Este órgão também era responsável pela convocação do Conselho de Instrução Pública, que deveria examinar os melhores métodos e sistemas práticos de ensino, bem como designar e rever os compêndios utilizados nas escolas (TEIXEIRA, 2005, p. 3).

Entendemos que a educação, no período tinha a ênfase na formação do homem moralizado, culto e disciplinado, e assim cabia ao Estado se ater a instrumentos para o controle do ensino, dos professores e dos livros didáticos utilizados.

A IGIPSC exercia nos materiais didáticos um controle direto, o órgão determinava os conteúdos e as formas de se ensinar. Vemos a IGIPSC como um órgão ancestral ao PNL, que avaliava os materiais didáticos e expunha requisitos para eles serem utilizados nas escolas públicas.

Nas últimas décadas do século XIX a monarquia brasileira estava enfraquecida, a corrente republicana crescia com discurso de progresso nas esferas política, econômica e social. Com o apoio da elite cafeeira em 15 de novembro de 1889 constituiu-se um governo republicano no Brasil.

As políticas públicas para a educação, na figura de leis e reformas educacionais, permearam toda a história da educação no Brasil, tiveram maior intensidade a partir do Império e na Primeira República e vieram a se consolidar em Leis de Diretrizes e Bases para a educação básica, após a metade do século XX.

A Proclamação da República não modificou de imediato o quadro da educação secundária no país. O ensino manteve-se em uma pequena quantidade de escolas públicas e poucos estabelecimentos com cursos regulares. Objetivava a preparação para o ensino superior e os programas e orientações metodológicas referiam-se ao Colégio Pedro II. O currículo se manteve predominantemente humanista salvo exceções em cursos voltados para o acesso ao ensino superior de engenharia, ou em algumas reformas educacionais.

Além disso, o período da primeira República no Brasil foi marcado por reformas e sub-reformas educacionais, a saber: Reforma de Benjamin Constant (1890); Código Fernando Lobo (1892); Reforma Amaro Cavalcanti (1898); Código Eptácio Pessoa (1901); Lei Orgânica de Rivadávia Corrêa (1911); Reforma Carlos Maximiliano (1915); Reforma João Luis Alves ou Rocha Vaz (1925), todas anteriores ao Governo de Getúlio Vargas.

Destacamos a Reforma de Benjamin Constant com modificações no ensino secundário pelos decretos de 8 e 22 de novembro de 1890, mais especificamente pelo caráter positivista da reforma, vista no ensino científico. Converteu o Colégio de Pedro II em Ginásio Nacional e equiparou os estabelecimentos secundários do país, além da introdução do exame de madureza, que exigia conclusão do ensino secundário:

Como primeira reforma republicana, esse decreto [8/11/1890], abolindo os exames parcelados de preparatórios, introduz o “exame de madureza” como instrumento de verificação da cultura intelectual dos alunos e de sua habilitação para os cursos superiores. Coroamento de um “ensino secundário integral”, que leva ao bacharelado em ciências e letras, o exame de madureza, com as regalias que concede, não é privativo do Colégio de Pedro II, agora denominado Ginásio Nacional. Trata-se de um direito que, pelo regime de equiparação, se estende aos estabelecimentos organizados pelos Estados (PERES, 1973, p. 4).

Baseado nas orientações positivistas de hierarquia das ciências, de Comte, a Reforma Benjamin Constant reorganiza o currículo do ensino secundário:

Procurando seguir a orientação comtiana, Benjamin Constant torna-o enciclopédico e inclui todas as ciências da hierarquia positiva. São eliminadas disciplinas como Filosofia, Retórica e surgem outras como Astronomia, Sociologia Moral. Às matemáticas fica reservada grande parte do currículo: 1º ano: Aritmética e Álgebra elementar; 2º ano: Geometria preliminar, Trigonometria retilínea e Geometria espacial, Desenho; 3º ano: Geometria geral, seu complemento algébrico, Cálculo diferencial e integral, Geometria descritiva, Desenho; 4º, 5º, 6º e 7º anos: Revisão de cálculo e Geometria (VALENTE, 2000, p. 203).

O ensino das disciplinas matemáticas (aritmética, geometria, álgebra e trigonometria) era orientado por compêndios baseados em manuais franceses. Valente (2000) destaca que esses manuais seguiam orientações positivistas e os manuais eram obras indicadas por Comte. Estas obras não tinham, necessariamente, fins pedagógicos. Entre estes autores estava Cristiano Benedito Ottoni (1811-1896), “o primeiro autor de livros didáticos de aceitação e adoção nacional” (VALENTE, 2000, p. 205), publicou os

livros: Elementos de Aritmética, Elementos de Álgebra, Elementos de Geometria e Elementos de Trigonometria.

As obras francesas eram indicadas, segundo Valente (2000), por Comte para o ensino da matemática. Para a Geometria, a obra de Alexis Claude Clairaut (*Eléments de Géométrie*, 1741) foi traduzida por José Feliciano, que é considerada uma das primeiras obras com caráter pedagógico:

Com o objetivo explícito de facilitar a tarefa daqueles que deveriam iniciar-se no estudo de geometria. O próprio Clairaut tinha consciência de que essa obra constituía-se em um curso preparatório aos Elementos de Euclides. Ao constatar, na introdução dessa obra, que a causa da dificuldade enfrentada pelos principiantes no início de um curso de geometria era a forma como essa ciência era ensinada, em fiel conformidade com a metodologia euclidiana, para a qual os alunos não tinham suficiente maturidade para poderem acompanhar, Clairaut propunha outro caminho para o ensino da geometria: aquele baseado na história (CLAIRAUT, 1892). Nesse sentido, o autor acreditava que sua obra seguia, em grandes traços, um caminho semelhante àquele percorrido pela humanidade na aquisição das leis e conceitos matemáticos, isto é, semelhante à forma como o próprio Clairaut reconstituía esse caminho (MIGUEL, 1997, p. 78).

Além da geometria, as obras indicadas por Comte para a Aritmética, a Álgebra e a Trigonometria, segundo Valente (2000, p. 204), também foram traduzidas para o português, como “a Aritmética de Condorcet e as Trigonometrias de Lacroix e Legendre”:

A Aritmética de Condorcet se refere ao livro Método para aprender a contar com segurança e facilidade cuja tradução é assinada pelas iniciais G.S.M., Rio de Janeiro: Livraria Nicolau Alves, 1883. As trigonometrias de Lacroix e Legendre estão contidas nos livros de Geometria dos autores. A obra de Legendre foi publicada pela Imprensa Régia em 1809, com as primeiras gravações de figuras feitas no Brasil (Camargo, 1993, p.21) e reeditada várias vezes para uso, sobretudo nas escolas militares. Lacroix é o autor do primeiro compêndio didático de Geometria indicado para ser utilizado no Colégio de Pedro II em 1837 (DORIA, 1937, p.18) (VALENTE, 2000, p. 204).

Os livros de matemática do período republicano foram escritos por autores ligados ao Colégio Pedro II, que escreveram livros didáticos com fins pedagógicos: “os textos que substituem Ottoni passam a ser escritos visando já ao uso pelos alunos. Incluem exercícios gradativos, exercícios com resposta final, exercícios sem resposta, resumos, etc.” (VALENTE, 2000, p. 206).

No início do período republicano percebemos que houve uma preocupação maior pela aprendizagem dos alunos, mesmo as pequenas modificações

ocorridas nos materiais didáticos puderam mostrar que os livros didáticos apareciam como importante instrumento para o ensino, além do seu caráter de controle da educação.

Na república, o Ginásio Nacional adotou as obras de Adelino Serrasqueiro (Álgebra em 1891) e Timótheo Pereira (Geometria de 1898), obras que segundo Valente (2000, p. 206) “representam, melhorias didáticas na apresentação dos textos para serem utilizados pelos alunos, sem qualquer modificação na estrutura dos conteúdos já clássicos”.

Os poucos livros didáticos brasileiros que expressavam adesão ao positivismo de Comte tiveram sua escrita e organização didática dadas desde Ottoni. Notas aqui e ali, citações de Comte e capítulos introdutórios que professavam o sistema comtiano não alteraram a matemática adotada para o ensino. Não passaram mais do que querelas entre os autores que em nada modificaram a prática pedagógica do ensino de matemática (VALENTE, 2000, p.10).

Os anos que seguem a primeira reforma educacional republicana são de combate ao caráter positivista estabelecido por Constant:

Na transição do século XIX para o XX notam-se algumas tentativas de quebrar a rigidez do positivismo, algumas traumáticas, sobretudo na área da saúde pública. A mais conhecida é a campanha de vacinação contra a febre amarela, liderada, sob muitas controvérsias, pelo médico e sanitarista Oswaldo Cruz (1872-1917). O instituto por ele fundado em 1899, hoje Instituto Oswaldo Cruz, é uma das mais importantes instituições de pesquisa no Brasil em saúde pública (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 7).

Sobretudo, Valente (2000), destaca que, na prática, o positivismo não se efetivou na escola secundária brasileira pela resistência de professores antipositivistas e pela reestruturação dos livros escolares de matemática:

Assim, a análise de objetos culturais como o livro didático revela uma autonomia relativa da constituição da matemática escolar diante das transformações políticas ocorridas com a República. A marcha de constituição da disciplina matemática teve suas determinações mais diretamente ligadas aos padrões internacionais que às ingerências e turbulências da política brasileira. Ancorada na resistência de professores antipositivistas e na estruturação já clássica de manuais didáticos usados, sobretudo na França, a matemática escolar no Brasil parece ter permanecido imune às tentativas de sua reestruturação positivista, levando a concluir que não houve uma matemática escolar positivista, propriamente dita (VALENTE, 2000, p. 11).

Na busca por retomar o foco no ensino das línguas e das humanidades para o ensino secundário brasileiro, o decreto de 18 de março de 1915, estabeleceu a Reforma Carlos Maximiliano (1915). Entre as atribuições deste decreto estavam: a

consolidação do regime de equiparação, a introdução da sistemática de curso regular, o currículo ficou marcado pelo estudo das línguas e com características humanistas (baseado no currículo francês). Este currículo literário se manteve até o final da Primeira República e se tornou característica do período com a supressão do currículo científico:

Os estudantes do ensino secundário que durante a Primeira República passaram pelos poucos ginásios e colégios onde se praticava o ensino regular no país receberam uma formação mais literária do que científica. A base dessa formação compreendia o estudo de latim, da língua portuguesa e das línguas modernas, especialmente francês, inglês e alemão, complementado pelo estudo da literatura, história, geografia e filosofia. Também estudavam lições de matemática (aritmética, álgebra, geometria e trigonometria), mecânica, astronomia, física, química e história natural, porém as ciências eram tidas como formação complementar importante, mas não fundamental (SOUZA, 2008, p. 91-92).

Os livros didáticos de matemática seguiram as ações antipositivistas do momento, como por exemplo, Eugênio Raja Gabaglia (1862-1919), autor de livros didáticos de matemática. Segundo Valente (2000), Gabaglia se tornou um “combativo antipositivista”:

Em certa medida, na virada para o século XX, uma modificação do ensino de matemática ocorreu pelas mãos de Gabaglia. Foi ele o responsável pela substituição dos velhos compêndios de matemática, em uso no colégio desde a metade do século XIX, por novos livros didáticos conhecidos pela sigla F.I.C. [Frères de l’Instruction Chrétienne] Gabaglia traduziu para o português vários livros didáticos como *Elementos de Aritmética, Álgebra, Geometria*. Não expressavam uma nova matemática escolar. Antes disso, representam a última palavra sobre a organização do ensino nos moldes tradicionais. Vida longa teve essa didática, Edições sobreviveram e foram utilizadas, pelo menos, até meados dos anos de 1950... (VALENTE, 2004, p. 48-49).

Entre outras ações do início do século XX há o destaque ao encontro de matemáticos para discutir questões relacionadas ao ensino. O evento internacional ocorreu em Roma, em 1908, o IV Congresso Internacional de Matemáticos (Ciem), segundo Valente (2004, p. 51), “pela primeira vez, matemáticos, reunidos em congresso internacional, consideravam importante o debate sobre questões ligadas ao ensino”.

Nas discussões desse evento, que teve como comitê central os matemáticos: Félix Klein (1849-1925), Henri Fehr (1890-1974) e George Greenhill (1847-1927), estava em questão a “reforma do ensino da matemática”, com o tema “o problema da intuição na matemática” (VALENTE, 2004, p. 52).

Outras reuniões ocorreram nas duas primeiras décadas do século XX, com presença de matemáticos de diversos países inclusive de professores do Colégio Pedro II do Brasil. Valente (2004) destaca que, mesmo com a presença e o discurso nestas reuniões internacionais, Gabaglia (diretor do Colégio Pedro II no biênio 1913-14) não trouxe as discussões sobre a modernização do ensino da matemática para o Brasil. Uma das hipóteses seria a divulgação e uso dos seus livros, “que seriam considerados ultrapassados, em face do ideário da modernização proposto pela reforma internacional” (VALENTE, 2004, p. 57).

Ao final da segunda década do século XX grandes mudanças no ensino ocorriam no Brasil, entre elas: a tentativa de diminuição de analfabetos e a multiplicação de instituições de ensino. No ensino da matemática, as mudanças, principalmente no ensino da matemática, ocorreram primeiramente no Colégio Pedro II. Na ocasião, em 1919, foi nomeado para o cargo de “professor catedrático do Colégio Pedro II” Euclides de Medeiros Guimarães Roxo (1890-1950), que mais tarde encabeçaria a modernização do ensino da matemática no Brasil.

A utilização de livros nesta época, não só didáticos, era restrita devido a uma série de fatores, entre eles a falta de investimentos na impressão:

É fato atestado pelos estudiosos da história do livro e da leitura no Brasil que o Brasil, dos anos 20, não oferecia as melhores condições para a indústria do livro: país de poucos leitores; oficinas tipográficas antiquadas e sem a tecnologia suficiente para a edição de livros; baixo investimento no ramo das edições; alto preço dos livros; circulação restrita; edições pouco atraentes, pouca publicidade (DUTRA, 2004, p. 4).

Segundo Valente (2004) já em 1922 alguns dos livros de Gabaglia foram substituídos por livros de Arthur Thiré (1853-1924) e Euclides Roxo, na sequência desses acontecimentos os programas das disciplinas que compunham a matemática começaram a ser revistos. “O livro didático de Roxo tinha um público certo: os alunos do Colégio Pedro II e todos aqueles que iriam prestar os exames preparatórios” (VALENTE, 2004, p. 68).

Em 1926, Euclides Roxo se torna diretor do externato do Colégio Pedro II e coloca em ação algumas das ideias modernizadoras para o ensino da matemática. Segundo Valente (2004, p. 73), em 1929, o Decreto nº 18.564 de 15 de janeiro “oficializa a aceitação da proposta modernizadora encabeçada por Roxo”.

O resultado foi a unificação da aritmética, da álgebra, da geometria e a da trigonometria, transformando o ensino na disciplina escolar matemática. As ideias

modernizadoras da matemática, com valorização do ensino científico eram baseadas nos modelos europeus, sobretudo no francês e no alemão. Novos livros foram escritos no período, pelo próprio Euclides Roxo e outros autores, com esta nova organização (VALENTE, 2004).

Por exemplo, Roxo escreveu “Lições de Aritmética” que foram utilizados antes da transformação curricular na matemática. Posteriormente na década de 1930 escreveu “Curso de Matemática” com Cecil Thiré (1892-1963) e Júlio César de Mello e Sousa (1895-1972), que foram amplamente difundidos e utilizados até a década de 1960.

Destacamos o livro de quinto ano escrito por Roxo, Thiré e Souza, como ilustração das características dos livros didáticos do período. O livro em destaque foi publicado pela Editora Francisco Alves, no Rio de Janeiro em 1934 e possui 313 páginas.

O exemplar, escrito por Roxo, Thiré e Souza em 1934, apresenta a geometria integrada a outros conteúdos em praticamente todos os capítulos do exemplar, como proposta de unificar a álgebra, a trigonometria e a geometria num “curso de matemática”.

O livro foi escrito totalmente na cor preta e foi uma das primeiras obras para o quinto ano do ensino secundário, já apresentando a unificação da matemática. É um exemplar com as dimensões 16 cm x 23,5 cm, com 313 páginas divididas em 23 capítulos, na qual apresentam conteúdos hoje pertencentes ao ensino médio como as relações trigonométricas em um triângulo retângulo até o estudo de derivação, integração e séries, que são comuns no ensino superior de cursos na área de ciências exatas.

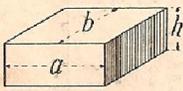
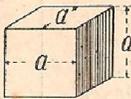
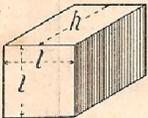
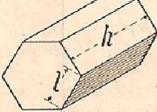
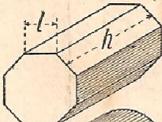
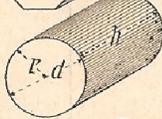
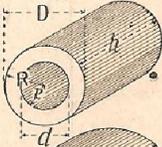
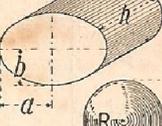
Os conteúdos de geometria aparecem em todo o exemplar, como capítulos separados ou nas introduções de outros capítulos. Além disso, o exemplar é repleto de exercícios resolvidos e praticamente não há demonstrações de teoremas. A organização do capítulo é feita do seguinte modo: há definições ou enunciações de teoremas e propriedades; em seguida, o destaque a definição de uma fórmula ou expressão, exemplos de aplicação, com figuras geométricas (quando é o caso). Em alguns casos há exercícios, e no final destas seções estão as respostas. A valorização da aplicação de fórmulas é comprovada no final do exemplar, em que é apresentado um

extenso formulário de “Perímetros e áreas de figuras planas” e “Áreas e volumes dos sólidos”, ocupando quatro páginas, como mostrado na Figura 1:

Figura 1: Formulário presente no livro didático “Curso de Matemática” de 1934.

FORMULARIO — Areas e volumes dos solidos

(V, volume; S_l , area lateral; S, area total)

Designação das figuras	Figuras	Fórmulas das areas	Fórmulas dos volumes
Paralelepipedo rectangular		$S = 2ab + ah + bh$	$V = abh$ +
Cubo		$S = 6a^2$	$V = a^3$ +
Prisma de base quadrada		$S = 2l^2 + 4lh$	$V = l^2h$
Prisma hexagonal		$S_l = 6lh$	$V = 2,6l^2h$
Prisma octogonal ..		$S_l = 8lh$	$V = 4,83l^2h$
Cylindro		$S_l = 2\pi Rh + 2\pi R^2 = 2\pi R(R+H)$	$V = \pi R^2h$ +
Cylindro oco			$V = \pi(R^2 - r^2)h$ $\pi R^2h - \pi r^2h$
Cylindro elliptico ..			$V = \pi abh$
Esphera		$S = 4\pi R^2$	$V = \frac{4}{3} \pi R^3$
Esphera oca			$V = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3)$

Fonte: (ROXO; THIRÉ e SOUZA, 1934)

O livro didático apresenta trechos relativos à história da matemática em sessões denominadas “Leitura”. Entretanto estas não correspondem aos conteúdos de geometria do exemplar. Os textos são histórias de realizações de Isaac Newton, que antecedem a introdução do cálculo diferencial e a história de cálculo de séries. Os textos

aparecem em três seções denominadas de “Leitura”: a primeira seção com o texto “As origens da análise combinatória”, nas páginas 83 e 84; a segunda com o texto “Newton - I”, na página 94; e a terceira com o texto “Newton – II”, nas páginas 115 e 116. Estas seções Newton I e II apresentam uma história de Isaac Newton, em que os autores atribuem estudos a ele, e consideram que ele era um “gênio”. O texto a nosso ver, coloca a matemática para grandes gênios. Os textos estão sempre anteriores à discussão do assunto do capítulo, de modo que figura como introdutório.

Além destes, outros professores e autores de livros didáticos de matemática auxiliaram na ampla transformação do ensino da matemática nas décadas de 1930 e 1940, entre eles Algacyr Munhoz Mader (1903-1975) e Jacomo Stávale (1882-1956).

Além das iniciativas de Roxo e do Colégio Pedro II em transformar o ensino da matemática, outros fatores auxiliaram sua expansão. Dentre tais fatores está o fato de que o uso de livros didáticos foi impulsionado por um avanço editorial ocorrido nas primeiras décadas do século XX. Os investimentos em impressão e os incentivos para o estabelecimento de uma população leitora foram alguns dos fatores que proporcionaram esse avanço. Um exemplo desses foi, em 1926, a criação da Companhia Editora Nacional que, segundo Valente (2008, p. 150-151), “inaugurou uma nova fase no mercado editorial brasileiro”.

Concomitantemente, iniciou-se um processo de divulgação e legislação dos materiais didáticos. Estas finalidades foram atribuídas ao Instituto Nacional do Livro (INL), órgão específico para legislar sobre as políticas do livro didático, que fora criado em 1929. Foi a primeira versão oficial do que hoje chamamos de PNLD.

Como vimos o Brasil teve uma tardia organização do sistema escolar quanto ao ensino secundário. Até as primeiras décadas do século XX, a escola brasileira era elitista e seletiva com a predominância do ensino das línguas e das humanidades.

No início do período republicano, como vimos, ainda era comum que os livros didáticos de matemática fossem baseados em obras estrangeiras, esta realidade foi modificada décadas depois com investimentos em impressão de livros didáticos no país e o aumento na quantidade de autores. Os instrumentos de inspeção dos livros didáticos do período apresentaram a característica de controle direto dos conteúdos dos livros didáticos, proporcionando assim uma ação controladora da educação por meio destes objetos.

2. Segundo Período: A Educação a partir da Era Vargas

O cenário político no Brasil sofreu grandes alterações no início da década de 1930. Getúlio Vargas assumiu o cargo de presidente e instituiu Francisco Campos (1891-1968) como ministro dos Negócios da Educação e Saúde Pública.

A Reforma de Campos que entrou em vigor pelo decreto nº 19.890 de 18 de abril de 1931, representou consolidação e organização do ensino secundário. A reforma educacional extinguiu os exames parcelados de ingresso ao ensino superior, determinou estudos regulares, assim como frequência obrigatória aos colégios. Determinou também um sistema de equiparação e inspeção federal das escolas no país, além da regulamentação do trabalho docente. A educação, que foi um dos pilares de Vargas, teve um currículo mais científico.

Pela primeira vez no sistema educacional brasileiro existia uma organização para o ensino secundário que previa um curso fundamental, responsável pela formação geral e um curso complementar, que não tivesse a finalidade de entrada para o ensino superior, e sim a formação do homem:

A finalidade exclusiva não há de ser a matrícula nos cursos superiores; o seu fim, pelo contrário, deve ser a formação do homem para todos os grandes setores da atividade nacional, construindo no seu espírito todo um sistema de hábitos, atitudes e comportamentos que o habilitem a viver por si mesmo e a tomar em qualquer situação as decisões mais convenientes e mais seguras segundo o Decreto nº 19.890, de 18/4/1931 (PILETTI, 1988).

Em 1932 foi lançado o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, que entre outras ações “asseveraram a favor de um sistema nacional de educação, envolvendo todos os níveis de ensino, adotando os princípios da Escola Nova” (SOUZA, 2008, p. 164). O Manifesto também estava a favor de uma educação com currículo mais científico e técnico em detrimento ao excesso de estudo de línguas:

A nova política educacional deveria romper com a formação excessivamente literária prevalecente na cultura brasileira, imprimindo-lhe um caráter científico e técnico, e integrando a escola ao meio. A escola secundária haveria de se abrir a diferentes públicos escolares e vincular-se com o universo do trabalho (SOUZA, 2008, p. 165).

Porém a reforma educacional de Campos demorou a se estabelecer de fato. Foi o caso da determinação de estudos regulares, assim como frequência obrigatória nos colégios. Além disso, o fato que as modificações, sugeridas pela Reforma de Campos, não atingiram grande aceitação da Igreja Católica e da elite

conservadora da época, que ansiava pela continuidade do ensino humanístico em detrimento das correntes pelo ensino científico. Em síntese, a década de 1930 foi marcada pelas discussões entre os progressistas apoiadores do ensino científico e técnico, e os conservadores, que apoiavam o ensino humanístico e literário.

Em 1934, Gustavo Capanema assume a pasta antes ocupada por Campos, ficando no cargo até a queda do Estado Novo em 1945. Como a primeira ação Capanema distribuiu aos representantes de alguns setores da sociedade, entre conservadores e progressistas, o extenso “*Questionário para um Inquérito*”, que com 213 perguntas tinha objetivo de coletar informações para a elaboração de um Plano Nacional de Educação.

Entre outras atribuições, Capanema teve como objetivo estabelecer uma nova reforma na educação, que, sobretudo agradasse a Igreja Católica quanto à defesa das humanidades clássicas (ensino de latim e grego) e à facilidades para o ensino religioso. A finalidade do ensino passaria a ser, nesse período, modelar os estudantes com uma formação moral e ética, fundamentado em um ensino patriota e com princípios religiosos (SCHWARTZMAN; BOMENY; COSTA, 2000).

A Igreja atuava na educação pelas ações de Alceu Amoroso Lima (1893-1983), importante representante, que atuava em prol dos benefícios da Igreja. De acordo com Schwartzman, Bomeny e Costa (2000) se configuravam entre as diversas proposições da Igreja: a defesa das humanidades clássicas (ensino de latim e grego), a facilidade para o ensino religioso, fundação de faculdade de teologia (católica) nas universidades e apoio às atividades promovidas pela Ação Católica Brasileira, com o argumento de uma “defesa preventiva” frente ao marxismo e ao comunismo.

Em 30 de setembro de 1937, Vargas deu o Golpe de Estado e se consolidou no poder até 1945. Este fato provocou o fechamento do Congresso evitando a aprovação do Plano Nacional da Educação. Vargas reconhecia que a ação educativa era vista como um recurso de poder (SCHWARTZMAN; BOMENY; COSTA, 2000).

e nos anos que se seguiram, Capanema atuou como conservador, em oposição à corrente que pleiteava um currículo com a valorização da ciência.

Nesse ponto podemos ainda pensar que os livros didáticos mantiveram-se como um objeto que proporcionaria o controle. Para isso foi criada, pelo Decreto-Lei nº 1.006, de 30/12/38, a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), com o intuito de fiscalizar a produção e circulação de livros didáticos.

As mudanças educacionais ficaram a encargo da Lei Orgânica do Ensino Secundário (LOES) datada de 1942, a Reforma Capanema. Esta lei foi um código de princípios e normas, com total interferência do Estado na educação, moralista, ainda com grande ênfase no ensino das línguas e com forte presença da Igreja. Segundo Piletti (1988), a LOES tinha por objetivo da escola:

Formar (...) a personalidade integral dos adolescentes; acentuar e elevar (...) a consciência patriótica e a consciência humanística; dar preparação intelectual geral, que possa servir de base a estudos mais elevados de formação especial segundo o Decreto-Lei nº 4.244 de 9/4 de 1942 (PILETTI, 1988).

As características principais desta reforma de 1942 era a divisão em dois ciclos do ensino secundário: o primeiro ciclo de quatro anos e um segundo ciclo de três anos. No segundo ciclo existia a opção pelo curso clássico ou científico. A matemática estava presente em todos os anos escolares do primeiro ciclo, e com mais ênfase no curso científico como preparação para cursos superiores.

No curso clássico a matemática aparecia com três aulas semanais (duas aulas no terceiro ano do clássico com grego) e no curso científico aparecia em quatro aulas semanais nos dois primeiros anos e três aulas no terceiro ano.

A LOES continuou em vigor após o fim do governo de Vargas em 1945. Nos anos que se seguiram, a mudança que ocorreu na educação brasileira foi o processo de expansão da oferta de escolarização pública. Entre as variáveis que impulsionaram a expansão está a ação populista dos políticos. Partindo do pressuposto que “a sensibilidade às reivindicações populares aparece como um dos mais eficazes instrumentos de mobilização do eleitorado”, Beisiegel (1964, p.103) atenta para o número de 998 projetos de lei de criação de ginásios, para o ensino secundário, entre 1947 e 1958 que passaram pela Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo. Até 1945 o número de ginásios existentes no Estado de São Paulo era inferior a 50.

A Comissão Nacional do Livro Didático permaneceu após o término do Estado Novo. Foram estabelecidas algumas modificações, com o Decreto-Lei nº 8.460, em 26/12/45, sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático, mantendo o caráter de fiscalização. Com o crescimento dos estudantes matriculados nas escolas públicas, as preocupações que se seguiram no governo eram de reunir recursos para a expansão da oferta de vagas e de livros didáticos para todos os alunos.

Na década de 1950 a discussão sobre a mudança curricular ganhou notoriedade, juntamente com a questão da profissionalização de professores. Segundo

Souza (2008), as disciplinas de línguas e humanidades eram contestadas em prol das disciplinas científicas:

Novamente o Latim, o Grego, a Filosofia e Literatura foram colocados na berlinda e outras disciplinas como as línguas estrangeiras – particularmente o Espanhol e Francês –, o Canto Orfeônico, os Trabalhos Manuais, o Desenho e as Ciências Sociais foram contestados (SOUZA, 2008, p. 217).

Em posição muito mais confortável, as disciplinas científicas teriam confirmado o seu lugar proeminente e decisivo no currículo do secundário, fosse ele organizado com base na concepção de cultura geral ou de formação para o trabalho (SOUZA, 2008, p. 224).

As discussões que se prolongaram até a década de 1970 focaram na questão do currículo para as ciências. Segundo Souza (2008), o argumento utilizado pelos defensores do currículo baseado nas línguas e nas humanidades era de evitar que o ensino secundário se tornasse profissionalizante: “era preciso superar as controvérsias entre ciências e letras, pois a ameaça residia na transformação do secundário em educação técnica para o trabalho” (SOUZA, 2008, p. 217).

Até as primeiras décadas do século XX a geometria era trabalhada na escola como uma disciplina escolar isolada e, por liderança de Euclides Roxo, foi criada a disciplina escolar Matemática, unindo as disciplinas trigonometria, geometria, álgebra e aritmética. Após a unificação a geometria ainda era trabalhada isoladamente dentro dos conteúdos de matemática e o foco era a geometria axiomática euclidiana, ou seja, esta geometria tal qual a exposição dos Elementos, com as demonstrações e formalidade do método dedutivo. Aos poucos a organização axiomática foi sendo suavizada e os aspectos mais intuitivos da geometria foram incorporados ao ensino, inclusive as construções geométricas com régua e compasso.

Em suma o período em que ocorreu a consolidação da LOES, a expansão da oferta de vagas nas escolas, e a consolidação da matemática, agora unificada como uma disciplina escolar. Os instrumentos de inspeção de livros didáticos mantiveram o controle direto dos conteúdos a serem trabalhados. E também o período vê um crescimento da autoria de livros didáticos com a expansão do mercado editorial. Como ilustração dos materiais didáticos do período, destacamos o livro didático “matemática curso ginásial” para a 4ª série, sendo este exemplar de 232 páginas em 1959, a trigésima edição pela Editora Nacional.

Em 1959 a organização do ensino básico era dividida em ginásial e colegial, correspondendo hoje aos anos finais do ensino fundamental e o ensino médio,

respectivamente. O exemplar de Sangiorgi que analisamos corresponde ao período em que a matemática como uma disciplina escolar já estava presente em todas as escolas brasileiras, que coincide com a época do processo de expansão da oferta de vagas no país. É um exemplar anterior às obras que foram amplamente utilizadas no período de influências do MMM. Assim, o exemplar analisado é a trigésima edição, e pode ser entendida como ilustração do período de consolidação nacional da matemática escolar, como uma disciplina única no ensino básico, que ocorreu décadas antes.

O exemplar de dimensões 13,5cm x 19,5 cm foi escrito na cor preta e em folhas brancas. Os conteúdos se assemelham aos ensinados no nono ano do ensino fundamental atualmente: números reais, equações e inequações do segundo grau, relações métricas em triângulos retângulos, estudo de circunferências, entre outros.

Apresenta a geometria euclidiana em mais da metade dos conteúdos do livro didático, com grande quantidade de teoremas, proposições e resultados matemáticos, todos com as demonstrações correspondentes, além de definição de fórmulas.

Como exemplificação, temos o extrato, na figura 2, em que há alguns tópicos de geometria plana e suas respectivas demonstrações. Os tópicos são: relações métricas entre o lado, o raio e o apótema de um polígono regular, dois polígonos regulares de mesmo número de lados são semelhantes e os lados de dois polígonos regulares de mesmo número de lados são proporcionais aos respectivos apótemas. Além destes tópicos há, na sequência, a definição de fórmulas, e o destaque dado a elas:

Figura 2: Exemplo de demonstrações no livro didático de Sangiorgi

2.º) Qual o polígono regular convexo cujo ângulo oblíquo vale 36° ?

O ângulo procurado é dado pela fórmula $\alpha_n = \frac{360^\circ}{n}$, onde $\alpha_n = 36^\circ$ e n é a incógnita. Logo,

$$36^\circ = \frac{360^\circ}{n} \text{ donde } n = \frac{360^\circ}{36^\circ} = 10$$

Portanto, o polígono procurado é o decágono regular.

43. Relações métricas entre o lado, o raio e o apótema de um polígono regular. Indiquemos por

- l o lado do polígono regular;
- R o raio do círculo circunscrito;
- a o apótema (raio do círculo inscrito).

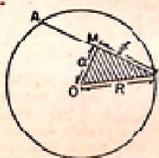


FIG. 41

O raio R , o apótema a e o semilado $\frac{l}{2}$, de um polígono regular (fig.

41) formam um triângulo retângulo, que, pelo teorema de Pitágoras, nos dá:

$$R^2 = a^2 + \frac{l^2}{4}$$

donde são deduzidas as seguintes relações métricas:

$$R = \frac{l}{2} \sqrt{4a^2 + l^2}$$

$$a = \frac{l}{2} \sqrt{4R^2 - l^2}$$

$$l = 2 \sqrt{R^2 - a^2}$$

SEMELHANÇA

44. Teorema. Dois polígonos regulares de mesmo número de lados são semelhantes.

Sejam O e O' os centros de dois polígonos regulares de n lados ($n = 6$, fig. 42). Unindo O aos vértices A, B, C, D, E, F

e O' aos vértices A', B', C', D', E', F' , decomponemos o primeiro polígono em seis triângulos iguais e em seis triângulos iguais também o segundo. Os $\triangle AOB$ e $\triangle A'O'B'$, $\triangle BOC$ e $\triangle B'O'C'$, etc. formam pares de triângulos semelhantes, pois, são isósceles e têm os ângulos

$$\angle AOB = \angle A'O'B' = \angle BOC = \angle B'O'C' = \dots = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ.$$

Concluimos, portanto, que esses polígonos, sendo compostos de um mesmo número de triângulos, ordenadamente semelhantes (*), são também semelhantes.

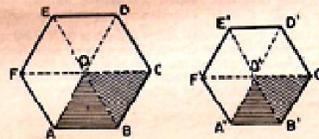


FIG. 42

45. Teorema. Os lados de dois polígonos regulares de mesmo número de lados são proporcionais aos respectivos apótemas.

Consideremos os polígonos regulares $ABCDEF$ e $A'B'C'D'E'F'$ (fig. 42). Como os apótemas são segmentos homólogos, as suas relações são as de semelhança, e esta é, precisamente, a mesma relação de dois lados homólogos dos polígonos.

Ainda, aplicando uma propriedade conhecida das proporções, temos:

Os perímetros de dois polígonos regulares de mesmo número de lados são proporcionais aos respectivos apótemas.

(*) Ver Matemática, Curso Geral de 3.ª Série, pág. 260, do mesmo autor.

Fonte: (SANGIORGI, 1959, p. 146-147)

Diferentemente do exemplar de Roxo, Thiré e Souza (1934), este exemplar de Sangiorgi (1959) apresenta uma grande quantidade de exercícios. Apresenta também ao final de cada seção alguns exercícios resolvidos e uma série de exercícios de aplicação, chegando algumas listas apresentar mais de 70 exercícios. Por exemplo, na Figura 3, mostramos duas de três páginas de uma lista de 30 questões que se assemelham entre si, caracterizando exercícios de fixação:

Figura 3: Exemplo de uma lista de exercícios no livro didático de Sangiorgi

6. A razão entre o ângulo cêntrico de um polígono regular e o ângulo interno desse polígono é igual a $\frac{2}{3}$. Qual o polígono?
7. Calcular o perímetro de um quadrado inscrito num círculo onde também está inscrito um hexágono regular cujo lado mede 5 cm.
8. O perímetro de um hexágono regular inscrito é igual a 36 cm. Calcular o lado do triângulo equilátero inscrito no mesmo círculo.
9. Calcular o apótema de um hexágono regular inscrito num círculo de diâmetro igual a 16 cm.
10. O lado de um quadrado inscrito num círculo mede $3\sqrt{2}$ cm. Calcular o raio desse círculo.
11. Um quadrado tem o apótema igual a 5 dm. Calcular o perímetro desse quadrado e o diâmetro do círculo que o circunscreve.
12. O lado de um quadrado circunscrito a um círculo mede 10 dm. Calcular o perímetro do hexágono regular inscrito no mesmo círculo.
13. Um triângulo equilátero está inscrito num círculo de raio igual a 14 cm. Calcular a altura e o apótema do triângulo.
14. O apótema de um quadrado inscrito num círculo vale 5 m. Calcular o perímetro do quadrado circunscrito a esse mesmo círculo.
15. Calcular o lado do dodecágono regular inscrito num círculo onde também se encontra inscrito um hexágono regular de perímetro igual a 60 dm.
16. Determinar o perímetro do decágono regular inscrito no círculo de raio igual a 6 m.
17. Calcular quanto mede o lado do octógono inscrito num círculo de 8 dm de diâmetro.
18. Calcular a expressão de l_{24} em função de R , usando a fórmula do l_{24} .
19. Calcular o perímetro do octógono regular convexo, inscrito num círculo de 10 cm de diâmetro.
20. Calcular o lado do dodecágono regular convexo, inscrito num círculo de raio 2 m de raio. (l_{24} é determinado pela fórmula do l_{24}).
21. Calcular o l_{24} (icoságono regular), inscrito num círculo de $R = 10$ dm.
22. Um círculo tem 1 m de raio. Calcular os perímetros dos seguintes polígonos regulares convexos nele inscritos: triângulo, quadrado, hexágono, octógono, decágono.
23. Um triângulo equilátero tem 24 dm de perímetro. Calcular os valores do lado, do apótema e do raio do círculo que o circunscreve.
24. Ligando os pontos-médios consecutivos dos lados de um quadrado inscrito num círculo de 4 dm de raio, encontra-se um novo quadrado. Determinar o perímetro do novo quadrado obtido.
25. A soma dos lados dos quadrados inscrito e circunscrito a um mesmo círculo é 17,05 m. Quanto mede o raio desse círculo?
26. A soma da diagonal e do lado de um mesmo quadrado é igual a $\sqrt{2}$. Quanto mede a diagonal e quanto mede o lado?
27. Quanto medem as diagonais de um hexágono regular convexo que tem 24 dm de perímetro?

28. O lado de um polígono regular, inscrito num círculo de 12 cm de raio, mede 8 cm. Calcular o lado de um polígono regular de mesmo número de lados (portanto semelhante) inscrito num círculo de 36 cm de raio.
29. O lado de um hexágono regular convexo, inscrito num círculo, mede 10 dm. Determinar o lado do hexágono regular convexo semelhante inscrito num círculo de raio igual a 8 dm.
30. O perímetro de um polígono regular convexo, inscrito num círculo de 20 dm de diâmetro, é 51,90 dm. Calcular o raio do círculo onde está inscrito um outro polígono regular convexo de mesmo número de lados que o primeiro e cujo perímetro é igual a 103,80 dm.

RESPOSTAS:

1. 36° e 144°
2. 60° e 120°
3. Octógono
4. Pentágono
5. 5,64 dm; 8 dm e 2,82 dm
6. Pentágono
7. 28,20 cm
8. 10,39 dm
9. 6,92 cm
10. 3 cm
11. 40 dm e 14,10 dm
12. 30 dm
13. 21 cm e 7 cm
14. 56,40 m
15. 6,15 dm
16. 39,9 m

17. 3,04 m

18. $l_{18} = R \sqrt{2 - \sqrt{2} + \sqrt{2}}$

19. 30,4 cm

20. 1,02 m

21. 3,14 m

22. 5,19m; 5,64 m; 6 m; 6,08 m e

6,15 m

23. 8 dm; 2,30 dm e 4,61 dm

24. 16 dm

25. 5 m

26. $2(\sqrt{2} + 1)$; $2(\sqrt{2} - 1)$

27. 8 dm

28. 24 cm

29. 8 dm

30. 20 dm

§9. Medição da circunferência. Cálculo de π .

COMPRIMENTO DA CIRCUNFERÊNCIA

55. Generalidades. Até agora, comparámos apenas segmentos retílicos entre si, e arcos de igual raio entre si. Adiante veremos que é possível, também, comparar arcos de raios desiguais, entre si ou com segmentos retílicos.

Fonte: (SANGIORGI, 1959, p. 158-159)

Como curiosidade, a fórmula de resolução de equações quadráticas completas não aparece atribuída ao matemático indiano Bháskara do século XII. Esta associação é frequente nos livros didáticos brasileiros. Oliveira (2008) notou que a atribuição da fórmula resolutiva da equação quadrática é atribuída à Bháskara somente em livros didáticos do Brasil e teve início no final do século XIX.

A obra de Sangiorgi (1959) apresenta informações de história da matemática em notas de rodapé quando enuncia um resultado ou teorema, relacionando o nome do matemático que a estudou, como pode ser visto no exemplo da figura 4:

Figura 4: Exemplo de história da matemática presente em notas de rodapé no livro didático de Sangiorgi

opostos a ângulos iguais ($\hat{1} = \hat{2}$, por admitirem o mesmo complemento $\hat{3}$)

$$e \begin{cases} h \text{ do } \triangle AHC \\ n \text{ do } \triangle AHB, \end{cases}$$

como opostos a ângulos iguais ($\hat{3} = \hat{4}$, por admitirem o mesmo complemento $\hat{1}$). Portanto

$$\boxed{h^2 = mn}$$

c.q.d.

5. Terceira relação. Teorema: *O produto dos catetos é igual ao produto da hipotenusa pela respectiva altura.*

Devemos demonstrar (fig. 4) que: $T \{ bc = ah$

Demonstração:

Com efeito, consideremos as relações já deduzidas:

$$b^2 = am$$

$$c^2 = an$$

Multiplicando-as, membro a membro, vem:

$$b^2c^2 = a^2mn$$

Como $h^2 = mn$ (Segunda relação)

substituindo, temos:

$$b^2c^2 = a^2h^2$$

e, extraindo a raiz quadrada de ambos os membros, vem:

$$\boxed{bc = ah}$$

c.q.d.

6. Quarta relação. Teorema de Pitágoras: (*) *O quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos.*

A tese é agora (fig. 4) a seguinte: $T \{ a^2 = b^2 + c^2$

(*) PITÁGORAS, um dos maiores filósofos da antiguidade. Nascido em Samos, cerca de 580 a. C. Discípulo de Tales. Fundou a escola itálico-pitagórica, que suscitou muitos inimigos. Transformou o estudo da matemática numa verdadeira ciência, contribuindo com inúmeras descobertas no campo da geometria, devendo-se destacar a que tomou feição monumental — o Teorema de Pitágoras.

(*) PITÁGORAS, um dos maiores filósofos da antiguidade. Nascido em Samos, cerca de 580 a. C. Discípulo de Tales. Fundou a escola itálico-pitagórica, que suscitou muitos inimigos. Transformou o estudo da matemática numa verdadeira ciência, contribuindo com inúmeras descobertas no campo da geometria, devendo-se destacar a que tomou feição monumental — o Teorema de Pitágoras.

Fonte: (SANGIORGI, 1959, p. 102).

Outras menções aparecem em todo exemplar como: na página 113, ao enunciar a “Relação de Stewart” o autor coloca uma nota de rodapé com os dizeres “STEWART – Matemático escocês (1717-1785)”.

Na página 138 ao enunciar o Teorema de Hiparco, o autor coloca uma nota de rodapé com os dizeres “HIPARCO, notável astrônomo grego. Viveu 150 anos a. C. pertenceu à primeira escola de Alexandria”.

Na página 180 ao enunciar a fórmula para o cálculo de área de triângulos quando se sabe a medida dos lados, conhecida como relação de Herão, o autor coloca uma nota de rodapé com os dizeres “HERÃO DE ALEXANDRIA – viveu no primeiro século da era cristã. Muito conhecido pelo seu tratado de Geometria Prática”.

Na página 215, como parte do segundo apêndice do livro, o autor apresenta o sistema de coordenadas cartesianas, e destaca a seguinte nota de rodapé: “O nome *cartesiana* é em homenagem ao grande matemático e filósofo francês do século XVII; René Descartes (*Cartesius*, em Latim)”.

A história da matemática presente neste exemplar, mesmo que em notas de rodapé, aparece novamente destacando alguns matemáticos, dando a impressão de que a matemática seria apenas para gênios. Destacamos o uso excessivo de adjetivos: “notável astrônomo grego”, “grande matemático e filósofo francês”.

3. Terceiro período: Acordos internacionais, expansão da escolarização e Matemática Moderna nas escolas brasileiras

Em 31 de março de 1964 foi posto em ação o golpe, que colocou os militares no poder. O governo militar se estabeleceu no poder no momento educacional de reflexão sobre o processo de expansão do ensino secundário público e a dualidade quantidade-qualidade dessas escolas.

Com o lema do Progresso, os militares propuseram-se a elevar o desenvolvimento do país em todos os níveis. O contexto se caracterizava pelo êxodo rural e em contrapartida a promessa de escola para todos.

A forma encontrada, pelos militares, para garantir o “progresso” na educação foi conseguir financiamentos de outros países em acordos assinados pelo MEC, tal como, o acordo de 1966 com a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID). Tal acordo visava investimentos em diversos setores da educação.

A ampliação da quantidade de alunos implicou na necessidade de ampliação do oferecimento de livros didáticos para o ensino público. Como ilustração, do grande crescimento ocorrido nos primeiros anos do governo militar, citamos que no Estado de São Paulo a quantidade de matrículas de ensino secundário passou de pouco mais de 50 mil em 1940 para mais de 240 mil no início da década de 1960 (BEISIEGEL, 1964).

Após acordo MEC-USAID, foi criada a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (Colted), com o objetivo de coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático. O acordo MEC-Usaid assegurou recursos suficientes para a distribuição gratuita de 51 milhões de livros no período de três anos. Ao garantir o financiamento do governo a partir de verbas públicas, o programa revestiu-se do caráter de continuidade (PORTAL DO MEC, 2010).

A partir da década de 1950 o mundo ficou bi-polarizado entre: capitalistas, sob a liderança americana; e socialistas sob a liderança soviética. Situação que se manteve até a década de 1990, denominada de Guerra Fria.

Em 1957, os soviéticos lançaram o primeiro satélite artificial da Terra chamado de Sputnik, este fato significou um avanço do bloco socialista sobre o capitalista. Desta forma os americanos buscaram entender quais fatores se mostraram favoráveis ao avanço dos soviéticos e a resposta encontrada foi que nos países socialistas existia um grande desenvolvimento do ensino científico, sobretudo na matemática.

A busca pelo desenvolvimento da ciência e da matemática, pelos capitalistas provocou mudanças no ensino básico. Para impulsionar as mudanças no ensino da matemática de todos os níveis foi inserida na escola a estruturação da matemática proposta pelo Grupo Bourbaki, denominado de Movimento da Matemática Moderna (MMM).

A proposta do MMM era reestruturar todos os níveis da educação básica (inclusive os primeiros anos do primário). As modificações focavam a estruturação da matemática a partir da teoria de conjuntos, das estruturas topológicas e de ordem. Nesta ocasião, associado aos acordos internacionais entre o Brasil e os Estados Unidos, o movimento chegou às escolas brasileiras.

A intenção era que as modificações no ensino ocorressem rapidamente, assim, por meio da Colted, o governo se utilizou de um importante recurso para inserir as ideias do MMM no ensino, os livros didáticos. De fato, esses materiais serviram como objeto central de veiculação das modificações. Os conteúdos nos livros didáticos desse período sofreram mudanças significativas na sua estrutura.

Como exemplificação de livros didáticos que seguiam estas orientações, destacamos as obras do professor Osvaldo Sangiorgi. Segundo Valente (2010) Sangiorgi “transformou-se em autor de grande sucesso na Companhia Editora Nacional,

como atestam as expressivas tiragens de sua coleção ginásial, comparativamente às de outros autores”. Ele teria sido um ícone do movimento no Brasil, por sua liderança no Grupo de Estudos do Ensino da Matemática e autor pioneiro de livros didáticos de matemática que incorporou o MMM (VALENTE, 2010, p. 26).

O MMM trouxe mudanças metodológicas também para o ensino da geometria, que passou por uma reestruturação, de modo que sua base fossem as estruturas algébricas e, portanto, a geometria euclidiana passou a ser um caso particular da geometria dedutiva de David Hilbert (1862-1943), com a teoria das transformações geométricas, que possibilitou abordar a geometria por estruturas algébricas.

O MMM propôs modificações na matemática escolar, organizando-a em estruturas algébricas, topológicas e de ordem, conforme a organização da matemática acadêmica. As mudanças propostas influenciaram o ensino da matemática no Brasil nas décadas de 1960 e 1970 e até os dias atuais ainda encontramos algumas heranças do movimento no ensino da matemática:

Esse período [MMM], marcado por fortes transformações nas propostas de ensino da disciplina, determinou nas publicações – livros didáticos, revistas pedagógicas, etc. e nas práticas docentes mudanças que, em alguma medida, deixaram heranças ainda presentes na cultura escolar de nossos dias (OLIVEIRA, 2008, p.126).

Porém, as mudanças na geometria no período de influências diretas do MMM não foram incorporadas pelos professores. Um dos motivos parece ter sido as dificuldades em se ensinar esta geometria de Hilbert. Silva (2005, p. 77), ao analisar os livros didáticos de Sangiorgi, constatou que o ensino de Geometria era feito separadamente das demais áreas da Matemática. Além disso, nos livros didáticos a geometria ocupava os capítulos finais que muitas vezes não era abordado nas aulas.

Os professores de matemática do ensino básico apresentavam dificuldades de ensinar a geometria do MMM o que acarretou, em muitos casos, a opção de não trabalhar com a geometria. Para Morelatti e Souza (2006) a Matemática Moderna praticamente excluiu o ensino de geometria, enfatizando o simbolismo e uma terminologia excessiva.

Após a ampla difusão dos livros de Sangiorgi no período, muitos outros autores de livros didáticos escreveram obras do ensino moderno da matemática. Como ilustração, temos o livro didático de autoria de Miguel Asis Name, com o título de “Matemática ensino moderno”, voltado para 8ª série, publicado em 1975 já na sua 48ª

edição. O exemplar com 186 páginas foi impresso nas medidas de 16 cm x 23 cm, nas cores verde e preto, não apresenta figuras, nem fotografias.

A geometria aparece nos capítulos finais deste exemplar, começando apenas no sexto dos dez capítulos do livro didático. Mantém, em todo livro, a estratégia de dedução de fórmulas e, em cada dedução, há a demonstração de teoremas ou propriedades. Tomamos como exemplo, a demonstração da relação métrica num triângulo: “Num triângulo obtusângulo qualquer, o quadrado do lado oposto ao ângulo obtuso é igual à soma dos quadrados dos outros dois lados, mais duas vezes o produto de um desses lados pela projeção do outro sobre ele”. O autor faz a demonstração da relação métrica e, na sequência, apresenta exercícios resolvidos, como pode ser conferido na figura 5:

Figura 5: Exemplo da demonstração de uma relação métrica de Name

2.ª relação

Num triângulo obtusângulo qualquer, o quadrado do lado oposto ao ângulo obtuso é igual à soma dos quadrados dos outros dois lados, mais duas vezes o produto de um desses lados pela projeção do outro sobre ele.

$a^2 = b^2 + c^2 + 2bm$

RESUMO

① Relação com o ângulo agudo: $a^2 = b^2 + c^2 - 2bm$

② Relação com o ângulo obtuso: $a^2 = b^2 + c^2 + 2bm$

2 - EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

Calcular a medida de x, supondo-se os dados numéricos em centímetros.

① $a^2 = b^2 + c^2 - 2bm$

Aplicando: $9^2 = 12^2 + 8^2 - 2 \cdot 12 \cdot x$
 $81 = 144 + 64 - 24x$
 $24x = 208 - 81$
 $x = \frac{127}{24} \approx x = 5,3 \text{ cm}$ [aprox.]

② $a^2 = b^2 + c^2 + 2bm$

Aplicando: $7^2 = 5^2 + 3^2 + 2 \cdot 5 \cdot x$
 $49 = 25 + 9 + 10x$
 $-10x = 25 + 9 - 49$
 $-10x = -15$
 $x = \frac{-15}{-10} \Rightarrow x = 1,5 \text{ cm}$

Fonte: (NAME, 1975, p. 138-139)

Os exercícios resolvidos acima correspondem à aplicação de uma fórmula desenvolvida e demonstrada anteriormente. Após a dedução da fórmula, o livro apresenta uma seção de exercícios propostos, em listas que apresentam mais de 20 problemas, como pode ser conferido na figura 6:

Figura 6: Lista de problemas do livro didático de Name

RESOLVER OS PROBLEMAS:

- 3) Calcular a medida da hipotenusa de um triângulo retângulo, sabendo-se que os seus catetos medem 12 cm e 5 cm.
- 4) Um dos catetos de um triângulo retângulo mede 3 cm e a hipotenusa 5 cm. Calcular a medida do outro cateto.
- 5) Num triângulo retângulo a medida da hipotenusa é 29 cm e a medida de um dos catetos 21 cm. Calcular a medida do outro cateto.
- 6) A medida do lado de um quadrado é 5 cm. Calcule a medida de sua diagonal.
- 7) A hipotenusa de um triângulo retângulo mede 50 cm e a projeção de um dos catetos sobre ela mede 18 cm. Calcular a altura relativa à hipotenusa.
- 8) As diagonais de um losango medem 20 cm e 48 cm. Calcular a medida do lado do losango.
- 9) Calcule a altura relativa à hipotenusa de um triângulo retângulo, sabendo-se que os catetos medem 6 cm e 8 cm.
- 10) A hipotenusa de um triângulo retângulo mede 13 cm. Calcular os catetos, sabendo-se que a soma das suas medidas é 17 cm.
- 11) Calcular a altura de um triângulo equilátero cujo lado mede 4 cm.
- 12) Um quadrado tem um perímetro igual a 12 cm. Calcule a medida da sua diagonal.
- 13) Calcular os catetos de um triângulo retângulo, sabendo que suas projeções sobre a hipotenusa medem 18 cm e 32 cm.
- 14) Calcular a medida da diagonal de um retângulo cujo perímetro mede 28 cm e uma de suas dimensões é 6 cm.
- 15) A hipotenusa de um triângulo retângulo mede 20 cm e a altura relativa a ela mede 8 cm. Calcular as medidas das projeções dos catetos sobre a hipotenusa.
- 16) A hipotenusa de um triângulo retângulo mede 25 m e a altura relativa a ela mede 12 m. Calcular as medidas dos catetos.
- 17) As diagonais de um losango medem 12 cm e 16 cm. Calcule o perímetro do losango.
- 18) A diagonal de um quadrado mede $5\sqrt{2}$ cm. Calcule o perímetro do quadrado.
- 19) Os catetos de um triângulo retângulo medem 9 m e 12 m. Calcule as projeções dos catetos sobre a hipotenusa.
- 20) Em um triângulo retângulo a hipotenusa mede 30 cm e a diferença entre as medidas dos catetos é 6 cm. Calcular a medida de cada cateto.

Fonte: (NAME, 1975, p. 133).

A obra de Name (1975) não apresenta qualquer menção de história da matemática nos conteúdos de geometria.

Percebemos então que a produção de livros didáticos no Brasil foi impulsionada e fortalecida pelas orientações para uma mudança no enfoque da matemática da escola, ao mesmo tempo em que os livros didáticos propiciavam a

entrada e a difusão da Matemática Moderna nas escolas. Em outras palavras, a ampliação do oferecimento de livros didáticos ratificou divulgação e propagação de um estilo formal, estruturado e abstrato de matemática.

Outras mudanças educacionais ocorreram no período, o governo militar promoveu uma reforma em todos os níveis de ensino com a lei nº 5.692 de 11 de agosto de 1971 que transformou o ensino básico em dois ciclos constituídos de: 1º grau, com duração de oito anos; e de 2º grau, com duração de três ou quatro anos. Instituiu também, que o 2º grau, das escolas públicas, seria compulsoriamente vinculado a um curso técnico profissionalizante.

Na política dos livros didáticos o governo militar cria a Fundação Nacional do Material Escolar (Fename) que se torna responsável pela execução do programa do livro didático. Os recursos provêm do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e das contrapartidas mínimas estabelecidas para participação das Unidades da Federação.

Em 1976, pelo Decreto nº 77.107 de 4/2/76, o governo assume a compra de boa parcela dos livros para distribuí-los a parte das escolas e das unidades federadas. Devido à insuficiência de recursos para atender todos os alunos do ensino fundamental da rede pública, a grande maioria das escolas municipais foram excluídas do programa.

A qualidade na edição de livros didáticos, só se tornou pauta das avaliações federais com a criação do PNLD em 1985.

4. Quarto período: A década de 1980, o PNLD atual e as políticas públicas para a Educação

A década de 1980 apresentou mudanças na educação, com o fim da obrigatoriedade do ensino de segundo grau profissionalizante e a abertura de discussões de novas propostas curriculares por iniciativa dos estados brasileiros.

Nesse período alguns estados brasileiros promoveram modificações curriculares, que segundo Moreira (2000) teria como principais objetivos melhorar a qualidade do ensino e reduzir as taxas de repetência e evasão escolar:

O movimento de renovação curricular dos anos 80 ocorreu predominantemente nas regiões Sudeste e Sul, a partir das eleições de governos de oposição ao regime militar. A intenção prioritária era melhorar a qualidade do ensino oferecido na escola pública e reduzir as altas taxas de repetência e evasão escolar que penalizavam, predominantemente, as crianças das camadas populares. Procurava-se,

também, incentivar a participação da comunidade escolar nas decisões, de forma a superar-se o autoritarismo de reformas anteriores, com frequência impostas de “cima para baixo” (MOREIRA, 2000, p.111).

O ensino da matemática também teve modificações no período como reações às ideias do MMM. Nas propostas curriculares das décadas de 1980 e 1990 aparece uma reação a separação da geometria em relação aos demais temas.

Entretanto o ensino da geometria no período ainda apresentava desdobramentos do MMM. A investigação de Brito e Morey (2004, p.31) sobre as dificuldades de professores de matemática com a geometria, constataram que estas “estão intimamente relacionadas à formação escolar das décadas de 70 e 80 caracterizadas, entre outros aspectos, pelo descaso para com a geometria”.

A dificuldade dos professores com o ensino da geometria no período de influências do MMM afetou também os estudantes, como constatou Morelatti e Souza (2006, p. 263): “o que se percebe é que o aluno, ao se formar, na maioria das vezes não aprendeu geometria e não consegue perceber a relação deste conteúdo com a realidade vivida”.

Desde a publicação de documentos que reagiram as propostas do MMM, a geometria passou a ser mais convidativa nos livros didáticos, pois sua apresentação passou a ter riqueza de imagens, ilustrações, desenhos etc.

Já no fim da década de 1980 percebemos grandes modificações gráficas nos livros didáticos, como ilustração o livro de José Ruy Giovanni, com o título de “A conquista da matemática” para a oitava série do 1º grau, publicado em 1989 pela Editora FTD.

Este título aparece entre os dez títulos indicados pelo guia do livro didáticos do PNLD 2011. Este é um exemplar de 272 páginas, com mesmo título, assinado somente por Giovanni em 1989. Este livro didático é posterior ao MMM, apresenta as dimensões de 20,5 cm x 27,5 cm, medida que é mantida nos livros didáticos atuais. Há também outras claras mudanças em relação aos livros didáticos mais antigos, como a presença de figuras, ilustrações e o fato de ser um livro todo colorido. Apresenta seções como “Exercícios de aprendizagem”, em que há espaço determinado para que os estudantes possam responder as questões.

Há poucas menções de história da matemática, que aparecem nos capítulos introdutórios dos conteúdos de geometria. São textos que apresentam curiosidades sobre o tema que será trabalhado na sequência, como os exemplos a seguir:

Desde séculos antes de Cristo, o homem procura entender melhor o mundo em que vivemos e suas formas. Por isso, estuda Geometria (Geo=terra, metria=medida). As primeiras noções de Geometria surgiram quando o homem sentiu necessidade de descobrir as formas e as dimensões dos corpos que o rodeavam. O homem procurou, então, ao observar uma figura, estudar a sua posição, a sua forma e o seu tamanho. A maioria das civilizações antigas (egípcios, babilônios, assírios, hindus, chineses) já conheciam as principais figuras geométricas. Porém esses conhecimentos eram usados numa forma prática, sem que houvesse uma organização. Foram os gregos, com Euclides (século III antes de Cristo), que organizaram os conhecimentos geométricos da época e construíram a Geometria que estudamos até hoje. GIOVANNI (1989, p. 227).

Durante muito tempo, cada povo utilizava um sistema de unidades diferente para medir comprimentos. Esse sistema tinha como base o costume de usar partes do corpo humano para a escolha de unidades para efetuar medidas. Assim, o homem usou o pé, a mão, o braço, por exemplo, como unidades para medir comprimentos. Com isso, encontrava diferenças muito grandes entre os resultados obtidos. Para haver uniformidade nessa comparação, cientistas franceses estabeleceram, em 1795, um sistema universal de medidas chamado sistema métrico decimal, que tem como unidade padrão o metro linear. GIOVANNI (1989, p. 241).

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), com essa nomenclatura, foi estabelecido pelo Decreto nº 91.542, em 19 de agosto de 1985. A estruturação do programa esteve atenta ao desperdício de livros didáticos, abolindo o livro descartável o que implicou em exigências de maior durabilidade deste material e possibilitou a reutilização do livro e a criação de bancos de livros didáticos.

O PNLD, desde então, foi ampliado e mantém-se nos dias atuais para todos os níveis da educação básica em todas as disciplinas escolares e também para livros didáticos utilizados pela Educação de Jovens e Adultos (EJA) e dicionários escolares. Para cada um destes níveis há publicações de guias do material selecionado pelo PNLD.

Os investimentos para a compra de livros didáticos pelo PNLD são baseados na quantidade de estudantes no Brasil, que segundo o Censo Escolar da educação básica⁴ de 2010, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, é de aproximadamente 43 milhões em escolas públicas (municipais ou estaduais). Estes estudantes estão matriculados em ensino regular, na educação de jovens e adultos (EJA) ou na educação especial. No ensino regular no

⁴ Portal do INEP. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/basica/censo/default.asp>>. Acesso em 05 de Fevereiro de 2011.

Brasil atualmente há cerca de 27 milhões de estudantes matriculados no ensino fundamental.

Segundo a Coordenação-Geral dos Programas do Livro do PNLD 2011, foram gastos com livros didáticos e obras complementares, no exercício financeiro de 2010, mais de R\$ 827 milhões com as obras do Ensino Fundamental e aproximados R\$ 196 milhões com as obras do Ensino Médio totalizando R\$ 1.022.564.752,98 para mais de 137 milhões de exemplares comprados.

O PNLD divulga guias, separados por disciplina escolar, com as resenhas das coleções de livros didáticos aprovadas pelo programa. Em 2010 tivemos o guia com as resenhas das coleções de livros didáticos destinados aos anos finais do Ensino Fundamental, do 6º ao 9º ano. Trata-se de uma publicação *online* e impressa distribuída nas escolas em que aparecem fotos coloridas dos livros selecionados, discussão da apresentação dos conteúdos, além das resenhas.

As coleções de livros didáticos que constam neste guia de 2010 foram disponibilizadas para uso pelos estudantes da rede pública, após a escolha pelos professores. As obras estarão nas escolas dos sistemas educacionais conveniados no triênio 2011-2013. É o quinto guia para este nível de ensino. Os livros didáticos vêm sendo avaliados por uma equipe técnica ligada a uma universidade. Neste triênio os livros didáticos foram avaliados pela Universidade Federal de Pernambuco.

A ficha de avaliação utilizada pela equipe técnica, na última edição do PNLD, estava dividida em duas partes: “identificação geral”, que consta um roteiro de avaliação em forma de questões sobre a característica da coleção e sobre os conteúdos por volume; e “análise avaliativa” organizada em forma de questões a respeito de metodologias de ensino recomendadas.

A partir desta data, as avaliações do PNLD ocorreram nesta ordem: ensino fundamental anos iniciais, ensino fundamental anos finais e ensino médio. Desta forma as avaliações ocorrem trienalmente. Mais recentemente o programa passou a avaliar também livros didáticos da educação de jovens e adultos e também os dicionários escolares.

De fato, houve avanços na qualidade editorial, na distribuição, e em outros aspectos. Entretanto Zúñiga (2007) ressalta que apesar dos avanços, o Governo atribuiu à iniciativa privada todo o processo de produção editorial.

Observamos que as ações do Governo para os livros didáticos modificaram-se ao longo do tempo. No período anterior à democratização da escola, décadas de 1940 e 1950, os instrumentos de avaliação de livros didáticos mantiveram-se como dispositivos de controle dos materiais. A democratização ampliou o cuidado com a distribuição dos livros didáticos para todos os alunos, mesmo que não fossem de boa qualidade:

Nesse contexto, naquele momento [anterior às avaliações pedagógicas dos livros didáticos], o Governo cumpria apenas o papel de intermediário entre os professores e o campo da produção editorial; aos editores era suficiente inscrever seus títulos no PNLD para que fossem oferecidos às escolas, pelo Governo Federal, desde que cumprissem certos requisitos de ordem técnica (como a gramatura do papel, por exemplo). Esse papel inicial do Governo, de mero comprador e distribuidor de livros, foi mudando com o tempo, principalmente ante a constatação da *má qualidade* de muitos dos livros adquiridos (ZÚNIGA, 2007, p. 25, grifo da autora).

Em 1996 foi iniciado o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental, que culminou com a divulgação de um guia em 1997. O governo federal executa atualmente três programas de livros didáticos: o PNLD, o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) e o Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA), e avalia também dicionários escolares.

Assim, no início dos anos 1990, o MEC começou, progressivamente, a ser protagonista nas discussões sobre a qualidade dos livros didáticos, sendo que, em 1993, com apoio da UNESCO, formou uma comissão para avaliar os livros mais solicitados pelos professores no ano de 1991. O informe final desse trabalho, executado sob responsabilidade da Fundação de Assistência ao Estudante (FAE, 1994), discutiu critérios para avaliar livros didáticos e os resultados da avaliação desses livros. Nessa *avaliação-piloto*, evidenciaram-se, nos livros, a presença de preconceitos ou formas de discriminação e inadequações de tipo conceitual, metodológico e editorial (Cf. FAE, 1994, p. 61-63) (ZÚNIGA, 2007, p. 25).

Porém somente na última década, percebemos que o PNLD passou a realizar avaliações mais rigorosas aos livros didáticos inscritos no programa. Isto porque, os primeiros guias publicados pelos PNLD indicavam todos os livros didáticos inscritos no programa atribuindo uma classificação, escolhidos livros didáticos reprovados. Atualmente somente coleções podem ser inscritas e os guias apresentam somente as aprovadas:

As avaliações relativas ao PNLD 1997 e ao PNLD 1998 basearam-se na aplicação de dois *critérios eliminatórios* (o que significa que, se

não atendidos, levavam à exclusão do livro do Programa). O primeiro deles (critério I) estabeleceu que os livros não poderiam expressar preconceitos nem formas de discriminação. O segundo (critério II) determinava que os livros não poderiam conter erros ou induzir a erros graves relativos ao conteúdo da área (ZÚÑIGA, 2007, p. 26).

Ao investigar a estrutura de organização do PNLD, percebemos que muito se avançou desde 1985, principalmente na questão da qualidade dos livros didáticos. O trabalho avaliação de livros didáticos é feito por uma comissão determinada pelo MEC e as coleções são avaliadas por fichas de avaliação. As fichas que são determinadas por cada comissão avaliadora, são modificadas a cada nova avaliação.

Percebemos ao discutir historicamente os instrumentos de avaliação de livros didáticos, que o livro didático aparece como objeto em foco na escola e que em muitos casos é utilizado para o controle político da educação. Vimos a grande influência e controle exercido pela Igreja Católica e pela sociedade conservadora. Posterior a este período, no governo militar o próprio autoritarismo agia de forma a direcionar a educação conforme as políticas desejadas.

Desta forma, constatamos que existem afinidades entre as políticas educacionais e os livros didáticos, e que estes foram durante a história da educação brasileira, importantes objetos de controle e capazes de proporcionar mudanças na educação. Além de considerar que existiram instrumentos que avaliavam esses materiais exerciam restrições e direcionamentos a fim de adequar os livros didáticos.

O PNLD atual, que foi criado em 1985 e a partir de 1997 faz avaliação dos livros didáticos de todos os níveis da educação básica, é um programa que requer grandes investimentos do governo em mais de 1,2 bilhões, segundo fontes do INEP, gastos ano a ano em seleção, avaliação, compra e distribuição de livros didáticos para todo o país. O que discutimos agora são as afinidades existentes entre o PNLD, atual instrumento de avaliação de livros e as políticas educacionais.

Paralelamente aos estudos das políticas educacionais para os livros didáticos, buscamos entender como era o ensino da geometria na escola. Os PCN (BRASIL, 1998) consideram a importância atribuída à aprendizagem da geometria na escola, expondo que os conceitos geométricos promovem o desenvolvimento dos estudantes e lhes permite compreender o espaço em que vivem.

Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite

compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive (BRASIL, 1998, p. 51).

O trabalho com a geometria na escola, ainda permite ao estudante, segundo os PCN, fazer relações com outras áreas da própria matemática:

O estudo da Geometria é um campo fértil para trabalhar com situações-problema e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula o aluno a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades etc. (BRASIL, 1998, p. 51).

Entendemos que a geometria possui uma riqueza de recursos para o seu ensino, entre os quais a utilização da história da matemática como recurso ao ensino, o foco da investigação.

Como vimos anteriormente o PNLD é um dos meios dos PCN atuarem diretamente na educação básica propondo diretrizes para o ensino da matemática escolar, indicando também possibilidades para que o professor pudesse construir sua prática em sala de aula, indicando como recurso a história da matemática, a seção do documento que abordou esses recursos chama-se “fazer Matemática”:

Dentre elas, destacam-se a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução (BRASIL, 1998, p. 42).

O extrato mostra que os PCN colocam a história da matemática como um recurso ao ensino. Indo além, os documentos argumentam em prol da inserção da história da matemática, enunciando as possíveis contribuições de matemáticas de povos e culturas, considerando os níveis de abstração diferentes desses povos; além do conhecimento pelo estudante da cultura e matemática desses povos, tendo-a como uma criação humana (BRASIL, 1998, p. 42).

Os PCN ainda explanam que a história da matemática pode contribuir para o esclarecimento das ideias matemáticas, no processo de construção do conhecimento pelo estudante, e “especialmente para dar respostas a alguns ‘porquês’”. E assim a história da matemática pode contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos do conhecimento (BRASIL, 1998, p. 43).

Fica clara a importância dada pelos documentos oficiais para a inserção da história da matemática como recurso ao ensino. Com base nessas colocações, nos questionamos se após 13 anos, desde a publicação dos PCN, a história da matemática está presente no ensino da matemática. E, ao considerar que as avaliações do PNLD

exigem a inserção deste recurso, discutiremos qual visão da história da matemática aparece nos documentos oficiais e qual está presente nos livros didáticos.

As afinidades do PNLD com as políticas educacionais atuais, já foram destacadas por outros autores. Bittencourt (2004) esclarece a respeito dos mecanismos de influências do PCN no ensino, já que este documento tem caráter de orientação e não de norma:

Embora os PCN tenham sido propostos apenas de maneira indicativa, nestes últimos anos já é possível identificar a influência indireta desse material curricular, através da rede de relações que sustentam os sistemas de ensino, como: os processos de avaliação dos diferentes níveis de escolarização; *os mecanismos de seleção dos livros didáticos*; e até mesmo os materiais de apoio, em diferentes mídias, à difusão dos princípios pedagógicos desse documento (BITTENCOURT, 2004, p. 72, grifo nosso).

Corroborando as colocações de Bittencourt (2004), Zúñiga (2007), indica em seu trabalho as relações entre o PCN e os instrumentos de análise de livros didáticos PNLD:

À época em que realizava esse estudo [relacionado com a avaliação de livros didáticos de Matemática no Brasil], verifiquei que documentos de base para a avaliação, como os PCN, os Princípios e Critérios de Avaliação de Livros Didáticos e a Ficha de Avaliação são documentos muito relacionados entre si (ZÚÑIGA, 2007, p. 12).

Tomamos como hipótese na nossa investigação, que a história da matemática, proposta no PCN, atuaria nas questões de contextualização e nos temas transversais englobando a interdisciplinaridade. E o PNLD é a via que leva essas indicações do PCN para a escola.

Assim entendemos que para os PCN a matemática é tida como um meio de desenvolver o raciocínio lógico e relacionar a escola com a vida dos estudantes, na qual abrange a contextualização e a interdisciplinaridade, em contraposição às ideias de que o conhecimento é linear, ao qual consideraria a matemática voltada para o próprio desenvolvimento da ciência, com um fim em si.

Nas décadas de 1980 e 1990, que sucederam o MMM, as discussões sobre o ensino foram expandidas as esferas Estaduais. Documentos foram publicados trazendo novas estruturas para o ensino em geral e da matemática.

No Brasil, o movimento da Matemática Moderna veiculado principalmente pelos livros didáticos, teve grande influência, durante longo período, só vindo a refluir a partir da constatação de inadequação de alguns de seus princípios básicos e das distorções e dos exageros ocorridos (BRASIL, 1998, p. 21).

Em 1980 ocorreu nos Estados Unidos da América, um encontro de professores de matemática para imprimir novos rumos às discussões curriculares para o ensino da matemática, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM). Entre as discussões, foi apresentada a resolução de problemas como foco para o ensino da matemática.

Em congruência com os documentos emitidos pelo NCTM, no Brasil as propostas curriculares estaduais e posteriormente os PCN atuaram para dar foco às metodologias em combate às influências do MMM, porém como foi ressaltado nos PCN, ainda a época eram encontradas as ideias do movimento:

Essas ideias [do NCTM] vêm sendo discutidas no Brasil e algumas aparecem incorporadas pelas propostas curriculares de Secretarias de Estado e Secretarias Municipais de Educação, havendo experiências bem-sucedidas que comprovam sua fecundidade. No entanto, é importante salientar que ainda hoje nota-se, por exemplo, a insistência no trabalho com a linguagem da teoria dos conjuntos nas séries iniciais, a formalização precoce de conceitos, o predomínio absoluto da Álgebra nas séries finais e as poucas aplicações práticas da Matemática no ensino fundamental (BRASIL, 1998, p. 21).

Realizamos neste capítulo um olhar para os instrumentos e órgãos destinados à avaliação de livros didáticos: o *Ratio Studiorum*; a IGIPSC; o INL, órgão específico para legislar sobre as políticas do livro didático, que fora criado em 1929; a CNLD, criada pelo Decreto-Lei nº 1.006, de 30/12/38, com o intuito de fiscalizar a produção e circulação de livros didáticos; a Colted, com o objetivo de coordenar as ações referentes à produção, edição e distribuição do livro didático; a Fename, que se torna responsável pela execução do programa do livro didático; e o PNLD, criado pelo decreto nº 91.542, em 19 de agosto de 1985.

O trajeto histórico nos permitiu identificar que ao longo do tempo os livros didáticos foram protagonistas importantes das mudanças educacionais e, portanto, são instrumentos expressivos de controle da educação. Tendo como pano de fundo os livros didáticos como objetos da cultura escolar, percebemos as contribuições destes materiais como meio de implementação e incorporação das políticas educacionais.

Ao olhar para a história da constituição dos mecanismos de avaliação de livros didáticos até o PNLD atual verificamos diversas mudanças, sobretudo numa comparação entre o período imperial e atual. O esboço histórico apresentado indica um contraste no que diz respeito ao controle exercido pelo Estado no âmbito educacional. No período imperial, por exemplo, quando a escola era elitizada e abrangia uma minoria

da população a forma de controle poderia ser realizada por mecanismos diversos, tal como livros didáticos, professores etc. Na atualidade, na medida em que as metas de abrangência da escola básica se concretiza, o PNLD pode ser entendido como mecanismo de controle indireto e sofisticado da educação, que com uma grande verba destinada ao programa atua cada vez mais em prol das consolidações das ideias presentes nos PCN.

Neste exercício de buscar na reflexão histórica, elementos para compreensão de questões atuais, identificamos também que das atribuições do atual PNLD, a saber, a normatização, seleção, classificação, compra e distribuição, algumas estiveram presentes em outros instrumentos de avaliação de livros didáticos ao longo do tempo. Destacamos, por exemplo, que o PNLD ajuda a colocar em vigor as orientações do PCN.

Capítulo V: Análise dos livros didáticos

Neste capítulo apresentamos as análises realizadas nos capítulos de geometria dos livros didáticos de nonos anos do ensino fundamental. Primeiramente apresentamos uma descrição interpretativa dos exemplares analisados levando em conta características gerais da obra e as partes que envolvem as menções de história da matemática nos capítulos de geometria. Como descrito na metodologia, realizamos as análises e conseqüentemente a categorização. Escolhemos a geometria como recorte pelas variadas mudanças que ocorrem no seu ensino ao longo da história do ensino da matemática e por ser um tema frequentemente abordado historicamente devido a nossa tradição euclidiana de matemática.

Devemos salientar que os PCN consideram a história da matemática, que é uma área de conhecimento, como recurso de ensino, ou seja, seu uso é indicado como recurso metodológico.

1. Descrição interpretativa dos exemplares da investigação

Nesta seção estão organizados e descritos todos os livros didáticos que foram analisados. Nas descrições constam informações sobre cada exemplar, tais como: a autoria, a edição, o ano, a quantidade de páginas, entre outras. E também inclui a descrição da organização dos conteúdos de geometria nestes exemplares e, particularmente a história da matemática que já inclui alguma interpretação da abordagem. A descrição dos livros didáticos a seguir está organizada cronologicamente e as interpretações são baseadas no roteiro.

(1) BONGIOVANNI, Vincenzo. LEITE, Olímpio Rudinin Vissoto. LAUREANO, José Luiz Tavares. *Matemática e Vida*. 8ª série. 10 ed. São Paulo: Ática, 1996.

Páginas com história da geometria: 111 “Exercício 10”; 164 “Fixando um referencial cartesiano” e 236-237 “As descobertas geométricas de Tales de Mileto”.

Total de páginas do Livro: 320 páginas

Descrição: O exemplar de Bongiovanni, Leite e Laureano de 1996 apresenta algumas menções de história da matemática. Na página 111 há uma atividade em que a história da matemática aparece como uma informação de astronomia e em seguida há uma atividade para os estudantes resolverem. Nesta atividade há algumas informações sobre

as órbitas dos planetas segundo estudos de Kepler. Porém a atividade é apenas para realizar os cálculos e transformação das medidas de unidade astronômica para o quilometro.

O exemplar apresenta uma charge na página 164, na qual a camiseta de um garoto tem os dizeres “penso, logo desisto”. Ao lado deste garoto está uma caricatura que faz alusão aos retratos do filósofo francês René Descartes (1596-1650) com os dizeres “Hum! Droga de piadinha descartável”. Trata-se de uma ilustração anedótica de história da matemática em que os autores do livro didático brincam com a frase “penso, logo existo” de Descartes. Na sequência da charge, há um breve texto introdutório apresentando Descartes.

Na página 236, os autores introduzem o capítulo 27 “Geometria Experimental: o teorema de Tales” com o texto “As descobertas geométricas de Tales de Mileto” o qual conta realizações de Tales ao medir a altura da pirâmide de Quéops, seguido de outras “descobertas” de Tales. O texto apresenta datas, a biografia de Tales e acontecimentos históricos.

Tendo em vista as solicitações do PNLD, observamos que o livro didático não apresenta qualquer menção de história da matemática relacionada ao conteúdo abordado no exemplar. As abordagens históricas não aparecem de modo a contextualizar a matemática ou resgatar valores, tais como: a criticidade, a cidadania, a moralidade, a ética etc. Também não apresenta a história da matemática relacionando a matemática com outras áreas do conhecimento e não proporciona a história da matemática vinculada à resolução de problemas ou de reconstrução dos passos do conhecimento em questão.

(2) GRASSESCHI, Maria Cecília Castro. ANDRETTA, Maria Capucho. SILVA, Aparecida Borges dos Santos. PROMAT: Projeto oficina de matemática. 8ª série. São Paulo: FTD, 1999.

Páginas com história da geometria: 108 “Recuperando a História”; 129 “Recuperando a História”; 150-151 “Recuperando a História”; 165-166 “Recuperando a História”; 171 “Exercício 3 e 4”; 196 “Exercício 8” e 210-211 “Amarrando as idéias”.

Total de páginas do Livro: 224 páginas

Descrição: O livro didático de Grasseschi, Andretta e Silva, do ano de 1999, apresenta algumas menções de história da matemática em seus conteúdos de geometria. Estas

menções são textos que aparecem em seções específicas denominadas “Recuperando a História”, “Amarrando as ideias” ou em atividades.

Na página 108, há um texto na seção “Recuperando a História” que menciona a biografia e realizações de René Descartes em que ressaltam a unificação da álgebra e a geometria. Também é atribuído ao francês o aperfeiçoamento da notação simbólica literal idealizada por François Viète (1540-1603). Na página 129, há uma seção chamada “Recuperando a História” em que as autoras apresentam Tales de Mileto como o “pai da Matemática grega” e atribuem ao grego a organização da Geometria. As autoras apresentam algumas “descobertas” atribuídas a Tales, como: retas paralelas cortadas por transversais determinam, nessas retas transversais, segmentos proporcionais; um ângulo inscrito num semicírculo é reto, os ângulos da base de um triângulo isósceles são congruentes, entre outras.

Nas páginas 150 e 151 aparece um texto, na seção “Recuperando a História”, em que as autoras apresentam a medição da circunferência da Terra por Eratóstenes. Nas páginas 165 e 166 há outro texto, novamente na seção “Recuperando a História”, em que as autoras apresentam alguns resultados matemáticos sobre triângulos retângulos e sobre os trios de números em que o quadrado do maior deles é igual à soma dos quadrados dos outros dois. Tais números são denominados pelas autoras de ternos pitagóricos, “descobertos”, segundo elas, por babilônios, chineses, egípcios e os gregos.

Ainda há nas páginas 210 e 211, um texto, na seção “Amarrando as ideias” mencionando alguns resultados de egípcios para o cálculo da área do círculo, presentes no papiro de Rhind, como o encontrado em 1650 a. C. em que aparece que a área do círculo com diâmetro de 9 unidades é a mesma de um quadrado de lado igual a 8 unidades. Neste extrato, as autoras apresentam uma história da matemática não europeia, entretanto passa a impressão que toda matemática egípcia se resume aos papiros encontrados por Rhind.

Como atividades as autoras apresentam uma informação de história da matemática e, em seguida, há uma atividade para os estudantes resolverem. Na página 171 há dois exercícios, reproduzindo problemas presentes em livros chineses: o primeiro, extraído do livro de Yang Hui (1261 d. C.), é um problema em que um bambu de medida 330 cm quebrou sua ponta até ao chão ficando distantes 99 cm de sua base, e questiona em que altura quebrou o bambu; e o segundo do livro Chui-Chang (250 a.C.), menciona uma lagoa, cuja superfície lembra um círculo de diâmetro de 330 cm e que

tinha em seu centro um bambu, visível 33 cm fora da água. A partir disso, pergunta qual seria a profundidade da lagoa. Percebemos que os exercícios, que segundo as autoras estão presentes em livros chineses, apresenta anacronismo no que diz respeito a medida usada na época era o centímetro, visto que o metro só foi instituído como medida padrão no século XVIII.

Um modelo de exercício semelhante aparece na página 196, no exercício oito, em que é apresentado um problema bíblico do Velho Testamento (II Crônicas, capítulo quatro e versículo dois) sobre a construção do templo de Salomão. Pelas informações foi construído um grande tanque circular de bronze em que há os dizeres: “fez também o mar de fundição, de dez côvados duma borda até a outra, redondo (...); cingia-o em roda, um cordão de trinta côvados”. Após o texto é pedido aos alunos que estimem o valor constante π (pi) que fora utilizado pelos construtores.

Este exemplar apresenta alguns exercícios com informações históricas, diferentemente dos outros livros didáticos analisados. Todavia, são problemas que não propõem investigação aos estudantes e nem buscam a reconstrução histórica do conhecimento.

O livro didático apresenta textos densos, com informações de realizações atribuídas a cientistas, sobretudo aos gregos: Pitágoras, Tales e Eratóstenes. Estes textos de história da matemática apresentam uma matemática que aparece distante dos estudantes, realçando a genialidade de matemáticos do passado. Não aparece nos textos resgate de valores, tais como: a criticidade, a cidadania, a moralidade, a ética etc. O exemplar não apresenta a história da matemática relacionando a matemática com outras áreas do conhecimento.

(3) TOSATTO, Cláudia Miriam. PERACCHI, Edilaine do Pilar Fernandes ESTEPHAN, Violeta Maria. *Idéias e Relações*. 8ª série. Curitiba: Positivo, 2002.

Páginas com história da geometria: 38-39 “Tales mede a Grande Pirâmide”; 61 “Curiosidades sobre os triângulos”; 69 “Mania de Pitágoras”; 70 “A mais bela prova”; 71 “A demonstração do presidente”; 165; 168-169-170 “Eratóstenes calcula a circunferência da terra”; 184-185 “Área do círculo” e 187 “Atividade 4”.

Total de páginas do Livro: 216 páginas

Descrição: O exemplar de Tosatto, Peracchi e Estephan de 2002, é um livro didático diferente dos demais, pois não é dividido em capítulos e sim em temas que se alternam por todo o exemplar. Os temas são: jogos e descobertas, geometria, números, medidas,

ideias e relações, truques matemáticos e arte com matemática. O livro didático apresenta uma quantidade maior de menções de história da matemática que os outros analisados.

Na página 38, o tema “Segmentos Proporcionais”, é introduzido pelo texto “Tales mede a Grande Pirâmide”, em que é descrita uma passagem em que Tales de Mileto aplicou o método que ele mesmo teria criado para medir a altura da Pirâmide de Quéops. Na sequência do tópico, são propostos exercícios em que os alunos devem calcular alturas (prédio, árvore, torre) a partir de algumas medidas dadas.

Na página 61 há um tópico denominado “Curiosidades sobre os triângulos”. As autoras introduzem o assunto com uma charge de “Mafalda”, do cartunista argentino Joaquín Salvador Lavado (Quino), em que se desenrola uma conversa sobre triângulos entre a professora e uma aluna. Após esta charge há um texto de poucas linhas introduzindo o conteúdo de triângulos e atribuindo a Pitágoras “um estudo sistemático do triângulo retângulo”.

Há no exemplar, na página 69 o texto “Mania de Pitágoras”, retirado da Revista do Professor de Matemática de 1984, uma introdução as demonstrações do “Teorema de Pitágoras”, título do tópico. No texto, as autoras apresentam uma versão da história do professor americano Loomis, que uniu várias demonstrações do teorema de Pitágoras em um único livro no início do século XX. Na sequência (páginas 70 e 71) as autoras apresentam algumas destas demonstrações. Em destaque está uma demonstração intitulada de “A mais bela prova”, que as autoras atribuíram aos gregos antigos. Esta demonstração do teorema de Pitágoras compara áreas de quadrados e triângulos. Outra demonstração, intitulada de “A demonstração do presidente”, é atribuída ao ex-presidente americano James Garfield no século XIX, e utiliza as áreas de três triângulos retângulos.

Na página 165, em meio à apresentação do “perímetro do círculo”, as autoras citam alguns estudos que foram realizados por povos não europeus: os “egípcios, hindus, babilônios, judeus e chineses”. Entretanto não há desenvolvimento no capítulo dos estudos destes povos não europeus. Nesse tópico é perguntado aos estudantes como poderia ser realizado o cálculo do comprimento do círculo sem régua ou barbante.

Há outras seções em que aparecem textos de história da matemática, como nas páginas 168-169 “Eratóstenes calcula a circunferência da Terra” com a

descrição dos procedimentos da medição da circunferência da Terra realizados naquela ocasião.

Nas páginas 184 e 185 “Área do círculo” as autoras apresentam alguns estudos de Arquimedes de Siracusa sobre a medição da área do círculo. No desenvolvimento do tema são realizadas questões que direcionam os estudantes aos cálculos realizados por Arquimedes com objetivo de calcular a área de círculos.

No exemplar há questões com menções de história da matemática, como o quarto exercício da página 187, no qual as autoras relatam o descobrimento dos “Papiros de Rhind” em 1855, em que aparecem problemas egípcios. Na sequência é pedido aos estudantes que calculem áreas de polígonos com o propósito de se aproximar da área do círculo.

(4) IMENES, Luis Marcio Pereira. LELLIS, Marcelo Cestari Terra. Matemática para todos. 8ª série. 2 ed. São Paulo: Scipione, 2002.

Páginas com história da geometria: 22; 205; 225-226-227 “Um toque a mais: Simetrias e as origens do povo brasileiro”; 237 “Problema 18”; e 238-239-240, “Um toque a mais: Duas ou três ideias sobre o infinito”.

Total de páginas do Livro: 271 páginas

Descrição: O livro didático de Imenes e Lellis de 2002 apresenta algumas menções à história da matemática. Além de algumas charges, geralmente nas seções denominadas “Um toque a mais”, presentes em todo o exemplar, há textos históricos que aparecem nos finais de capítulo e estão relacionados aos conteúdos trabalhados.

O exercício 22 da página 22, em que é solicitado que se calcule a altura da árvore por semelhança de triângulos, pertencente ao capítulo de “Semelhança” diz: “veja como Tales e sua namorada Grécia fizeram para medir a altura de uma árvore”. Esta menção histórica pode ser um exemplo de uma distorção, pois mistura uma história da medição da altura da Pirâmide de Quéops no Egito com as realizações atribuídas a Tales. E o que dizer da “namorada” de Tales? Se não há registros históricos sobre isto, a imagem nos remete a propagandas e, assim, podemos pensar num anacronismo já que há atualmente a valorização deste tipo de relacionamento.

Na página 205, ao introduzir o capítulo 11 intitulado “Construções geométricas”, no tópico “Simetrias”, os autores apresentam gravuras e objetos de arte como: um sino japonês de bronze pintado do período de 300 a.C. a 300 d.C.; uma bolsa tecida pelas artesãs Kadiwéu, que vivem na fronteira entre o Mato Grosso do Sul e o

Paraguai; um jarro pintado no século VIII a.C. encontrado no cemitério Dipylon em Atenas; entre outros objetos de várias regiões do mundo em que aparece a simetria.

Complementando o assunto de simetria, nas páginas 225, 226 e 227, na seção “Um toque a mais”, há o texto “Simetrias e as origens do povo brasileiro”. Neste texto, os autores apresentam algumas relações entre a matemática, a arquitetura, a arte e o artesanato, destacando expressões culturais e artísticas de várias regiões e épocas do Brasil. Como exemplo há desenhos simétricos feitos por tribos africanas que foram trazidos para o Brasil pelos escravos e constituem também nossa cultura. Diferentemente dos outros exemplares, este livro didático apresenta uma matemática não europeia e expressões culturais diversas.

Na página 237 há um exercício em que os autores mencionam o matemático árabe Al-Khowarizmi citando o valor aproximado para π (pi). A partir dessa informação é solicitado ao estudante o cálculo do volume de um cilindro.

Nas páginas 238, 239 e 240, novamente na seção “Um toque a mais”, há o texto “Duas ou três ideias sobre o infinito”, em que os autores iniciam com uma charge sobre o infinito e em seguida discutem algumas ideias dos números naturais, da potenciação, da indução e relações com a geometria de Euclides. No texto, os autores apresentam uma versão da história da matemática para os estudos sobre o infinito que, segundo eles, já existia na Grécia Antiga e foram intensificados por matemáticos do século XVII.

(5) MORI, Iracema. ONAGA, Dulce Satiko. Matemática: Ideias e Desafios. 15 ed. 9º ano. São Paulo: Saraiva, 2009.

Páginas com história da geometria: 109; 118 “Tales e as retas paralelas”; 157 “Cálculo de alturas e distâncias inacessíveis”; 162; 167; 169; 182 “Leitura+: A proporção é linda”; 226; 247-248; 255 “A circunferência da Terra” e 282 “Leitura+: Pirâmides: o mapa do céu – Verdade ou ficção científica?”;

Total de páginas do Livro: 320 páginas

Descrição: O livro didático de Mori e Onaga do ano 2009 é uma versão reformulada do título que esteve presente em todos os guias publicados pelo PNLD. O exemplar apresenta uma grande quantidade de menções de história da matemática. As autoras introduzem as unidades do livro didático com figuras que ilustram o tema a ser estudado entre as quais há menções de história da matemática. Outro ponto em que aparecem tais menções é em textos informativos na seção “Leitura +”.

Na página 109, introdução da unidade 4 “Tales e a proporcionalidade”, há uma fotografia das pirâmides do Egito. Na legenda há os dizeres, que trazem como curiosidades uma versão de um feito atribuído a Tales de Mileto:

“Conta-se que o filósofo e matemático grego Tales de Mileto (624-548 a. C.) conseguiu calcular a medida aproximada da altura das pirâmides do Egito. Para isso, ele comparou os comprimentos de duas sombras: a da pirâmide com a de uma estaca de comprimento conhecido e colocada perpendicularmente ao solo”. (MORI; ONAGA, 2009, p.109).

Ainda na mesma unidade, as autoras introduzem o tópico 3 “Tales e as retas paralelas”, na página 118, com um breve texto sobre Astronomia e Geometria.

A unidade 6 “Semelhança e medidas”, na página 162, as autoras apresentam duas figuras com gravuras de triângulos e quadrados: a primeira “Grego, por volta de 800” e a segunda “Chinês, 1607”, em que as autoras trazem versões do Teorema de Pitágoras de períodos posteriores.

Na mesma unidade, na página 167, na seção “O teorema de Pitágoras”, as autoras apresentam a demonstração feita por Euclides e dizem que no Egito Antigo os agrimensores trabalhavam com triângulos retângulos. Na página 169 há uma ilustração de egípcios medindo triângulos com cordas e estacas.

Ao final desta mesma unidade, na página 182, há o texto “A proporção é linda” na seção “Leitura +” em que as autoras apresentam os estudos de Leonardo da Vinci (1452-1519) sobre as proporções do corpo humano e a razão áurea.

Na página 226, as autoras introduzem o primeiro tópico da unidade 9 “Circunferência e círculos” com a frase “Circunferência a figura perfeita”, que segundo as autoras é atribuída a Aristóteles, e concluem dizendo que “dentre as linhas, ela é a mais regular e perfeita já desenhada”. Juntamente está a figura do busto do filósofo grego.

Outro breve texto está presente na página 247, na introdução do capítulo 4 da unidade 9, com a expressão “ π ... um número famoso!”, em que são atribuídos valores aproximados para o número irracional presentes no papiro de Rhind, por Arquimedes e por Tsu Chung-Chih.

Em nova seção “Leitura+”, da página 255, está o texto “A circunferência da Terra”, trazendo uma versão da história do cálculo da circunferência da Terra feito por Eratóstenes.

(6) IEZZI, Gelson. DOLCE, Osvaldo. MACHADO, Antonio. **Matemática e Realidade**. 9º ano. 6 ed. São Paulo: Atual, 2009.

Páginas com história da geometria: 116-117 “Matemática no tempo: Os teoremas de Tales”; 140-141 “Matemática no tempo: Teoremas de Pitágoras”; 224-225 “Matemática no tempo: Polígonos Regulares” e 247-248 “Matemática no tempo: Número π ”;

Total de páginas do Livro: 335 páginas

Descrição: O exemplar de Iezzi, Dolce e Machado de 2009 tem a geometria dividida em três capítulos com uma grande quantidade de exercícios e de ilustrações.

Quanto às menções de história da matemática, há no livro didático a seção “Matemática no tempo”, que apresenta relatos de acontecimentos históricos com datas e biografias de cientistas.

Nas páginas 116 e 117 há o texto “Os teoremas de Tales”, em que os autores contam a biografia de Tales, aparecem algumas curiosidades de sua vida como a passagem contada por Platão: “Tales certa noite, caminhando com o olhar voltado para as estrelas do céu, caiu num fosso”. Na continuação há a descrição do método utilizado por Tales para medir a “Grande Pirâmide”. O texto conta muitas histórias, mas deixa a ressalva: “pouco se sabe sobre sua vida”, complementando que Tales “ganhou merecido respeito dos conterrâneos”.

Após o texto há uma seção de questões que ampliam as ideias do texto, questionando, por exemplo: “A filosofia de Pitágoras via nos números (inteiros positivos) e nas relações entre eles a chave para a explicação das coisas da natureza. E a filosofia de Tales? Pesquise”.

Seguindo o mesmo padrão de texto, há nas páginas 141 e 142 o texto “Teorema de Pitágoras”, que conta a biografia de Pitágoras e os estudos com a geometria e na sequência apresenta algumas demonstrações do teorema de Pitágoras. Após o texto há a seção de perguntas sobre o texto.

Nas páginas 224 e 225 há o texto “Polígonos regulares”, que apresenta alguns estudos históricos com os polígonos com versões históricas de feitos dos pitagóricos, feitos de Platão e de Euclides, e também do alemão Karl Friedrich Gauss (1777-1855) contando suas biografias. O extrato a seguir apresenta uma parte do texto em que há uma versão de uma história contada por Jamblico:

O filósofo grego Jamblico (séc. IV d.C.) conta a história de um pitagórico que adoeceu em uma hospedaria distante, onde veio a falecer. Antes, porém, entalhou um pentagrama numa tábua e pediu

que fosse colocada em lugar visível. Tempos depois, outro viajante pitagórico esteve na mesma hospedaria e, vendo o pentagrama, foi inteirar-se da história. Depois de saber o ocorrido, resolveu compensar o dono da hospedaria por ter amparado seu irmão de seita no fim da vida (IEZZI; DOLCE; MACHADO, 2009, p.224).

Observamos que na história de Jamblico é chave para a explicação das coisas da natureza, a referência à matemática é simbólica, esotérica, mística e não exata e objetiva. Nas páginas 247 e 248 há o texto “Número π ”, que apresenta alguns estudos para obtenção de aproximações para este número irracional, os autores citam os estudos de Arquimedes complementando com sua biografia. Juntamente com o texto há uma ilustração de Arquimedes na banheira, fazendo alusão a uma versão da história em que Arquimedes teria corrido nu por Siracusa gritando “eureka, eureka, eureka” ou “descobri, descobri, descobri” para contar ao rei que havia solucionado o problema da densidade do ouro na coroa. Seria o que hoje chamamos de empuxo, isto é, a força resultante exercida pelo fluido sobre um corpo.

Nas menções de história da matemática neste livro didático, sempre em seções “Matemática no tempo”, predomina textos densos e repletos de informações que em alguns casos são sofisticadas para estudantes do nono ano.

Os textos não apresentam relação com o cotidiano dos estudantes, nem qualquer resgate à cidadania, à criticidade ou quaisquer outros valores. As menções referem-se aos feitos históricos relacionados aos conteúdos do capítulo, mas que não apresentam relações com outros conteúdos da matemática e, em relação a outras áreas do conhecimento pode-se dizer que as temáticas esbarram na filosofia. São menções históricas geralmente do período clássico retratando feitos de gregos antigos em que a matemática e a filosofia estavam associadas.

(7) DANTE, Luiz Roberto. Tudo é Matemática. 9º ano. 3 ed. São Paulo: Ática, 2009.

Páginas com história da geometria: 122 “A divina proporção: o número de ouro”; 123 “Leitura”; 160-161 “Leitura: Tales e a altura de uma pirâmide”; 170-171 “Acompanhe a história”; 179 “3ª demonstração do T. de Pitágoras”; 186 “Leitura: Os Babilônios já conheciam os ternos pitagóricos”; 225 “Perímetro de uma circunferência”; 237 “você sabia?”; 248 “Leitura: A quadratura do círculo”; 255 “Leitura” e 259 “Para ler, pensar e divertir-se”.

Total de páginas do Livro: 328 páginas

Descrição: O exemplar de Dante de 2009 apresenta uma grande quantidade de menções de história da matemática, distribuídas na forma de breves textos ou figuras introdutórias ou em textos mais densos na seção “Leitura”, trazendo informações de feitos de matemáticos e/ou “descobertas”. O exemplar ainda tem a seção “Para ler, pensar e divertir-se” que também contém, entre outras coisas, textos com informações históricas.

Na página 122 há o tópico “A divina proporção: o número de ouro” em que ao autor traz informações sobre o número de ouro com o cálculo da razão e conta versões da importância para os gregos do número de ouro, “que representava harmonia, equilíbrio e beleza”. O autor menciona também versões do estudo de Fibonacci e de Leonardo da Vinci sobre o número de ouro. Na página 123 há uma seção “Leitura” com um texto com versões história da aplicação do número de ouro na arquitetura grega “Parthenon” e na arte de Leonardo da Vinci.

Em outro tópico, na seção “Leitura”, agora nas páginas 160 e 161, há o texto “Tales e a altura de uma pirâmide” em que o autor apresenta a medição da altura da pirâmide de Quéops por Tales de Mileto.

No capítulo 7, “Relações métricas no triângulo retângulo e na circunferência”, páginas 170 e 171, há uma pergunta em destaque “Você já ouviu falar dos ‘harpedonaptas’ ou ‘esticadores de corda’ do antigo Egito?”. Na sequência, há um pequeno texto antecedido de um “Acompanhe a história”, sobre o conhecimento egípcio dos triângulos, com uso das cordas e estacas. O texto está numa seção sobre a figura de um pergaminho e contém uma ilustração de egípcios esticando cordas com nós. Na continuação desta introdução há a retomada do teorema de Pitágoras (já estudado neste livro didático) e a apresentação dos ternos pitagóricos, que são três números nos quais é possível estabelecer a relação: o quadrado do maior número corresponde a soma dos quadrados dos outros dois. O autor expõe uma versão que esse conhecimento era do povo babilônico.

Na página 179 há na seção “Leitura” o texto “3ª demonstração do Teorema de Pitágoras” com a apresentação da demonstração do teorema feita por áreas. O autor apresenta outras demonstrações que teriam sido realizadas pelo matemático hindu Bháskara (1114- 1185) e a possível demonstração feita pelo próprio Pitágoras.

Na página 186 há o texto “Os Babilônios já conheciam os ternos pitagóricos” também na seção “Leitura”, em que o autor apresenta relatos de que

escribas babilônios “encheram suas tabuinhas de argila com tabelas impressionantes de sequências de ternos exibindo a relação de Pitágoras”. Em seguida há um desafio aos estudantes, que devem encontrar outros ternos pitagóricos, “valendo usar calculadora”.

Consta, na página 225 o tópico “Perímetro de uma circunferência”, que “há mais de 2000 anos o ser humano descobriu uma relação entre a medida do comprimento de uma circunferência com a medida de seu diâmetro”. Em seguida, são apresentadas algumas aproximações históricas para o número pi, sem citar a autoria do estudo.

O exemplar apresenta na página 237 a seção “Você sabia?” em que apresenta num breve texto retirado de uma nota de jornal, um desenho com os dizeres “mais antigo desenho humano”, com mais de 77 mil anos, encontrado em uma caverna sul-africana, e a figura mostra o objeto com figuras geométricas, sendo uma “prova” de que o conhecimento matemático seria muito antigo.

Há outro texto da seção “Leitura” localizado na página 248 “A quadratura do círculo”, contando o processo histórico do cálculo da área de um círculo. O texto se inicia com uma curiosidade dos egípcios em desenhar com régua e compasso uma região quadrada com a mesma área de um círculo, e segue apresentando que o problema só foi resolvido por Ferdinand von Lindemann em 1882.

Na página 255 há outro texto na seção “Leitura” em que o autor apresenta algumas informações sobre as pirâmides egípcias que segundo ele, serviram de túmulos para os faraós Quéops, Quéfren e Miquerinos. Em seguida discute a área que as bases ocupam e o volume delas, discutindo a quantidade de material e de mão-de-obra humana necessários para a construção.

Há neste exemplar outra seção denominada “Para ler, pensar e divertir-se”, na página 259, com o texto “Princípio de Cavalieri” em “Ler”, apresentando os estudos do italiano para o cálculo de volumes. Em “Pensar”, é proposto aos estudantes encontrar termos de uma sequência numérica. Observamos que este último não se relaciona com o texto apresentado em “Ler”. E, no subtópico “Divertir-se”, há um desafio em que é apresentado aos alunos um quadriculado com pontos em alguns vértices e é pedido para ligar pontos sem cruzá-los. O desafio seria a garantia para a diversão.

Nas menções de história da matemática neste livro didático, as seções “Leitura”, são textos simples com informações e curiosidades históricas. O autor buscou

relacionar essas seções com o conteúdo do capítulo. Entretanto, as menções históricas do exemplar não apresentam relações com contextos sociais, ambientais, nem qualquer resgate à cidadania, à criticidade ou quaisquer outros valores. Tais menções referem-se sempre aos feitos históricos relacionados aos conteúdos do capítulo, mas que não apresentam relações com outros conteúdos da matemática e a relação com outras áreas do conhecimento apenas ao abordar o número áureo. São menções históricas geralmente do período grego clássico. Além disso, não há questões para os estudantes relacionadas com as menções de história do exemplar.

A seção “Para ler, pensar e divertir-se” o autor apresentou o conteúdo bastante aprofundado sobre a “intersecção de superfícies seccionadas por um plano”. Isto destoa, a nosso ver, dos demais conteúdos abordados no exemplar com o recorrente uso da história.

(8) GIOVANNI JUNIOR, José Ruy. CASTRUCCI, Benedicto. A conquista da Matemática. 9º ano. São Paulo: FTD, 2009.

Páginas com história da geometria: 244 “O triângulo retângulo na Antiguidade...”; 246 “O triângulo retângulo dos Egípcios”; 247 e 248 “O teorema de Pitágoras”; 254 “A matemática chinesa e Bháskara”; 292 “A história é a seguinte...”; 315 “O número PI na história”.

Total de páginas do Livro: 368 páginas

Descrição: O exemplar de Giovanni Jr. e Castrucci de 2009 tem a quantidade de conteúdos de geometria semelhante aos demais livros didáticos indicados pelos guias do PNLD. Entretanto, diferentemente dos demais, os conteúdos de geometria estão concentrados nos capítulos finais do exemplar. O livro didático com 368 páginas tem a geometria a partir do capítulo 7, página 198, permanecendo com esse conteúdo até as últimas páginas. As menções de história aparecem em várias seções destes capítulos.

Há duas menções de história da matemática na forma de figuras ilustrativas. A primeira uma figura é uma pintura egípcia de um barco fúnebre, na página 244. Juntamente com a ilustração há ao lado os dizeres: “As descobertas dos babilônios no campo da Astronomia eram baseadas no triângulo retângulo. Isso veio facilitar a noção de localização, o traçado de rodas terrestres e de navegação”,

Há também uma figura introdutória do capítulo “Estudando as áreas das figuras geométricas planas”, na página 292 em que apresenta “uma figura egípcia mostrando pessoas medindo um campo por meio de uma corda” segundo a legenda. Em

seguida aparece um pequeno texto sobre a necessidade humana de medição datar da antiguidade.

Este livro didático apresenta nos capítulos em que há conteúdo de geometria, alguns textos informativos de história da matemática. Além disso, as duas figuras descritas anteriormente podem representar uma abordagem de história da matemática diferente que o autor se utiliza.

O tópico “O teorema de Pitágoras” tem início na página 246 e nos subtópicos aparecem menções históricas, como no caso do subtópico “O triângulo retângulo dos egípcios”, em que há informações sobre os conhecimentos geométricos deste povo que habitou o Egito antigo. Na sequência, na página 247, há o subtópico “O teorema de Pitágoras” em que os autores apresentam um pouco da biografia de Pitágoras e da Escola Pitagórica, continuando na página 248 com algumas demonstrações do teorema.

As demais menções de história da matemática estão em seções destacadas como na página 254 na qual há o texto “A matemática chinesa e Bháskara” em que retrata alguns problemas históricos dos povos chinês e indiano, encontrados, segundo os autores, em livros antigos.

Há também na página 315 o texto “O número Pi na história” em que há uma versão dos estudos históricos para obtenção de aproximações para o número irracional, à Arquimedes, matemáticos egípcios, chineses e árabes.

As menções a história da matemática neste livro didático apresentam curiosidades e acontecimentos históricos ligados aos temas de geometria do ensino fundamental. Há uma tentativa de resgate da matemática de povos europeus não gregos, entretanto superficial com pequenas menções em breves textos ou imagens, por exemplo, na página 292 descrita acima.

As menções referem-se aos feitos históricos relacionados aos conteúdos do capítulo, apresentam relações com outros conteúdos da matemática, mas não com outras áreas do conhecimento. O livro didático também não apresenta questões ou qualquer tipo de atividade com história da matemática, nem mesmo relacionadas à algum dos textos.

(9) RIBEIRO, Jackson da Silva. **Projeto Radix**: matemática. 9ª ano. São Paulo: Scipione, 2009.

Páginas com história da geometria: 41; 47 “Algo a mais: Divina proporção”; 67 “Lendo Textos: a altura da pirâmide”; 125 “Lendo textos: Pitágoras”; 143; 194; 222 “Algo a mais: a roda” e 239 “Algo a mais: Eureka!”.

Total de páginas do Livro: 304 páginas

Descrição: O exemplar de Silva de 2009 apresenta menções de história da matemática em breves textos introdutórios de alguns capítulos, e em textos informativos nas seções “Lendo Textos” e “Algo a mais”, distribuídas por todo o exemplar

Na página 41, no tópico “Teorema de Tales” do módulo 2, há uma breve descrição do “matemático e filósofo” Tales de Mileto, considerado pelo autor como um dos “sete sábios” da antiguidade, sem referenciar a afirmação. Ao lado desta descrição há uma figura com o busto de Tales feito por Ambrose Tardieu.

Além dessa menção, há no exemplar, seções com textos de história da matemática sempre seguidos de questões de interpretação de texto. Na página 47, em que há o texto “Divina Proporção”, da seção “Algo a mais”, que trabalha as ideias do número áureo e do retângulo áureo, citando os estudos de Euclides e de Leonardo da Vinci e mostrando relações com a arquitetura e com as artes.

Na página 67, na mesma seção anterior, há o texto “A altura da pirâmide” que atribui a Tales de Mileto o cálculo da altura de uma pirâmide egípcia. Seguido de um esquema em que o autor busca representar a situação e de uma fotografia de pirâmides egípcias, abaixo desta foto há um desenho de um garoto de cabelos castanhos usando camiseta, shorts e tênis, com uma régua na mão tentando medir, o que parece, a altura da pirâmide. Uma piada que valoriza a realização do cálculo por meio de semelhança de triângulos de Tales.

Na página 125 há outra seção, chamada “Lendo Textos”, que apresenta a biografia de Pitágoras e algumas demonstrações de seu teorema. No texto há a figura do busto de Pitágoras que está no Museu Capitolino de Roma, na sequência há seis figuras com triângulos retângulos, quadrados e escritos de vários idiomas. Cada imagem está atribuída a uma região: grego, por volta de 800; árabe, por volta de 1250; latino, 1120; francês, 1564; inglês, 1570; e chinês, 1607. As imagens não apresentam autoria e levam o título de “teorema de âmbito universal”.

O mesmo tipo de apresentação consta na página 143, pertencente ao módulo 5, no tópico “Coordenadas Cartesianas” em que há um breve texto sobre a vida de René Descartes, atribuindo ao francês o título de “pai da filosofia moderna” e

também a introdução da noção de coordenadas, baseando-a em dois eixos que se cruzam em um ponto, chamado origem. Acompanha o texto, uma foto do quadro de Claude Jacquand, em que o filósofo francês está sentado em uma cadeira escrevendo um livro.

No tópico “Comprimento da Circunferência” iniciado na página 193, apresenta na página 194 os estudos históricos para obtenção de aproximações para o número π . O texto atribui a Arquimedes as primeiras tentativas científicas de calcular o valor de π . Ao lado do texto há a fotografia de um quadro de Andre Thevet de 1584 que retrata Arquimedes. No texto há uma informação de que o escritor inglês Willian Jones (1645-1749) teria sido o primeiro a utilizar a letra grega π para simbolizar a razão entre o comprimento da circunferência e o diâmetro, em uma publicação de 1706, atribuindo ao matemático suíço Euler (1707-1783) a adoção do símbolo.

Na página 222, há a seção “Algo a mais” com o texto “A roda”, que não apresenta resultados matemáticos, mas cita os babilônios e povos mesopotâmios que estudavam geometria, destacando a invenção da roda como propiciador do desenvolvimento humano.

Também há a seção “Algo a mais” na página 239 com o texto “Eureka”, em que o autor apresenta alguns estudos atribuídos a Arquimedes, apresentando a lenda que, segundo o autor, resultou na primeira lei da hidrostática. Ao lado do texto há novamente a fotografia do quadro de André Thevet e mais abaixo um esquema de forças em um fluido da lei da hidrostática atribuída a Arquimedes. O autor deste livro didático atribui a cientistas, sobretudo do período clássico com “grandes feitos” passando a impressão de que a matemática é um dom de gênios.

Após todos os textos aparecem questões de compreensão do assunto trabalhado, mas não há questões separadas em que há menção de história da matemática. Os textos remetem ao conteúdo do capítulo, mas não apresentam relações com outros conteúdos matemáticos. Também não apresentam resgates de valores como a ética, a cidadania, entre outros.

(10) CARVALHO, Alexandre Luís Trovon. REIS, Lourisnei Fortes. Aplicando a Matemática: Ensino Fundamental, 9º ano. Tatuí: Casa Publicadora Brasileira, 2010.

Páginas com história da geometria: 129 “O Desafio de Tales”; 137; 145 “História – Matemática no Egito Antigo” e 176-177-178-179 “Arquimedes e o Círculo”.

Total de páginas do Livro: 272 páginas

Descrição: O exemplar de Carvalho e Reis de 2009 apresenta as menções de história da matemática. Na página 137, no capítulo 6 “Relações Métricas no Triângulo Retângulo”, os autores apresentam algumas descobertas de chineses e babilônios quando estudavam triângulos retângulos, apresenta uma ilustração de egípcios com cordas e estacas, sendo um breve texto de introdução e na sequência define catetos, hipotenusa e inicia a teorização.

O livro não apresenta seções de leitura, com textos de história da matemática, mas apresenta, nas páginas 176 a 179, estudos históricos realizados para aproximações do número pi. O capítulo, de título “Arquimedes e o Círculo”, atribui ao grego Arquimedes os estudos sobre o cálculo da área da circunferência. No texto, que se estende por quatro páginas, há várias ilustrações.

A primeira é a fotografia do busto de um homem barbudo, sem referência. Mais abaixo, na mesma seção, há duas personagens do livro didático, um menino e um homem vestido de branco, de óculos e cabelo bagunçado, que conversam sobre os cálculos de Arquimedes. Há também uma figura, em que um homem barbudo, realiza cálculos com polígonos e circunferências, tentando encontrar valores para π . O homem escreve em folhas brancas de papel usando números indos-arábicos. A figura do homem barbudo de túnica faz alusão a Arquimedes, pois no papel há como resultado, dos cálculos, a expressão $3\frac{10}{71} < \pi < 3\frac{10}{70}$ e no texto o autor atribui, a Arquimedes o cálculo da área de um polígono de 96 lados, maior número de lados de um polígono que o grego teria conseguido calcular a área, chegando à mesma expressão. Na sequência há questões de interpretação do tema com perguntas de aplicação do conhecimento.

O exemplar apresenta, na página 145, um tópico “História - Matemática no Egito Antigo” em que há uma figura de egípcios com cordas e estacas, e um pequeno texto sobre o assunto juntamente propõe algumas questões sobre o texto.

Já na página 129 há um desafio proposto aos estudantes: “O desafio de Tales” propondo a eles o cálculo da altura da pirâmide, tal qual Tales teria realizado.

Nas menções de história da matemática neste livro didático, não há textos densos e informativos como em outros exemplares. Entretanto as menções de história da matemática não apresentam relação com o contexto social dos estudantes, nem qualquer resgate à cidadania, à criticidade ou quaisquer outros valores. A diferença das menções históricas fica por conta da seção em que apresenta aproximações entre as ideias de

cálculo da área de uma circunferência atribuída a Arquimedes, que pode ser considerado uma estratégia didática de reconstrução histórica da criação do conteúdo.

1.1. Considerações iniciais sobre a descrição interpretativa dos exemplares

Após a descrição dos livros didáticos selecionados para esta investigação, percebemos que a história da matemática estava presente em alguns exemplares antes de ser exigida pelo PNLD. Todavia, se pensarmos em quantidade, as menções são maiores após as orientações dos PCN e as exigências do PNLD. O aumento da rigidez nas avaliações do PNLD em cada edição, por exemplo, com a exclusão de títulos reprovados, contribuiu para que aumentasse a quantidade de inserções da história da matemática. Assim discutiremos posteriormente se a história pretendida pelo programa é a história presente nos exemplares.

A descrição dos exemplares mostrou que os conteúdos trabalhados em livros didáticos mais antigos são os mesmos dos livros didáticos mais recentes, mostrando uma rigidez curricular nos conteúdos para o ano escolar correspondente. Assim, conteúdos como o teorema de Pitágoras, o teorema de Tales, o estudo da semelhança e o estudo da circunferência estão em todos os exemplares.

Desta forma percebemos que alguns autores de livros didáticos se utilizam de histórias que associam “descobertas” matemáticas a gênios como uma maneira de ilustrar o assunto. Para um determinado conteúdo matemático, quando há a menção de um fato relacionando a autoria do evento matemático a um grande cientista, pode gerar ao estudante a intimidação da genialidade, relacionada com a visão de que a matemática é para poucos, como se houvesse um “dom” para o aprendizado.

Ao grego Tales de Mileto é atribuído, em muitos livros didáticos, uma versão da história da medição da altura da Pirâmide de Quéops. A ideia de “descobrir” matemática representa uma concepção platônica da matemática, aquela em que a matemática pré-existe independente das pessoas que um dia “tiram a coberta”, descobrem. Já em outros exemplares Tales é citado por informações bibliográficas, o que reforça a tradição e antiguidade do conhecimento matemático.

Do mesmo modo, Pitágoras de Samos que já havia sido mencionado no rodapé do livro didático de Sangiorgi em 1959, aparece em menções bibliográficas ou textos informativos em praticamente metade dos exemplares. Estas menções nos livros didáticos parecem-nos como uma tentativa, pelos autores, de justificar quem foram

Pitágoras e Tales, que deram o nome aos teoremas que são ensinados. Mas em nenhum dos exemplares é proposta uma reconstrução histórica de algum estudo atribuído a estes gregos.

Outros gregos são mencionados com certa frequência nos livros didáticos, tais como: Eratóstenes e Arquimedes. Ao primeiro é sempre atribuída uma versão do cálculo da circunferência da Terra e a Arquimedes uma versão da tentativa de encontrar um valor aproximado para o número irracional pi. Além destes, há menções de Euclides sendo atribuída a ele, pelos autores, a organização da geometria e uma menção de Aristóteles num texto sobre a circunferência. Nos livros mais antigos, também apareciam menções aos gregos como Hiparco e Herão, que são mencionados nos rodapés do livro didático de Sangiorgi (1959).

A matemática de povos não europeus (chineses, egípcios, babilônios, judeus, assírios) também é mencionada nos livros didáticos em escala bem menor que a matemática dos gregos. São atribuídos a esses povos estudos que geralmente aparecem vinculados a técnicas agrícolas. O povo egípcio é o que aparece mencionado em maior quantidade de exemplares, entretanto quase sempre se referindo aos papiros de Rhind. Já os outros povos são mencionados em menor frequência nos textos informativos tal como o caso dos babilônios que têm atribuído a eles os ternos pitagóricos.

Um assunto comum nos exemplares analisados é o segmento áureo. Sempre que este assunto é trabalhado em algum texto do exemplar, há menções históricas sobre esse conhecimento relacionando-o à arte e à arquitetura. Especificamente nas artes é atribuído o uso do número áureo pelo renascentista Leonardo da Vinci.

Outros filósofos e matemáticos posteriores à Idade Antiga também são mencionados em alguns livros didáticos: Fibonacci, Newton, René Descartes, Kepler, Viète, Cavalieri, entre outros dos quais apenas Al-Khowarizmi e Bháskara não são europeus. Além disso, dos estudos não ocidentais pouco tem sido mencionado nos livros didáticos, restringindo-se a problemas retirados de livros chineses ou curiosidades sobre estudos indianos.

A história predominante nos exemplares busca trazer uma informação adicional aos estudantes e não propõe uma reconstrução histórica. Não relacionam a matemática com outras áreas do conhecimento e, portanto, não é uma história da matemática que cumpriria o papel interdisciplinar. Assim, retomaremos as discussões

para compreender o que a presença e maneira como é abordada a história da matemática nos conteúdos de geometria dos livros didáticos refletem do atual momento da educação.

2. Análise dos prefácios dos livros didáticos

Ao considerar o livro didático como uma forma simbólica, alguns aspectos podem nos apresentar características comuns nos exemplares. É o caso também dos prefácios dos livros didáticos. O prefácio composto geralmente por um breve texto de aproximadamente uma página, com alguns dizeres dos autores do livro didático sobre o que há no exemplar, geralmente direcionado aos estudantes.

Os prefácios foram analisados com a finalidade de identificar se havia ali intenções explicitadas pelos autores em relação a abordagem da história, da contextualização e interdisciplinaridade. Pela análise ficou evidente nos prefácios de livros didáticos a intenção de realizar uma “contextualização”. Encontramos frequentemente nos prefácios analisados as palavras “dia-a-dia”, “cotidiano”, “realidade”, “vida” ou outros sinônimos ou termos que expressam a ideia de contextualização. Nos prefácios ficou clara a intenção dos autores em dizer que o livro didático iria apresentar relações entre a matemática e a vida.

Como vimos anteriormente os PCN frisam em vários momentos que a matemática deve ser contextualizada. Nossas discussões teóricas apontaram que tais colocações estariam em consonância com a reconfiguração epistêmica em que a contextualização seria um meio para diminuir a fragmentação do conhecimento.

Os livros didáticos avaliados pelo PNLD afirmam aos seus leitores que estão em concordância com as ideias sugeridas pelo PCN. E assim os autores explicitam como é estabelecida a relação entre a matemática e o dia-a-dia do estudante, ora impregnada de uma ideia de que a matemática está nas coisas ora que ela pode se aplicar à realidade:

A Matemática não pode ser considerada uma ciência desligada da realidade. Ao contrário, ela é e deve ser vista como algo presente nas mais variadas situações do nosso dia-a-dia, seja quando compramos um produto, olhamos as horas ou subimos em uma balança (RIBEIRO, 2009).

Existe ainda na coleção a seção de leitura “Matemática em notícia”, em que a reprodução de um texto de jornal ou revista, ligado à Matemática, procura mostrar que a aplicação do conhecimento

adquirido é essencial para o acesso aos meios de comunicação (IEZZI; DOLCE; MACHADO, 2009).

Entretanto, o próprio PCN indica que a contextualização só relacionada com o cotidiano dos estudantes é uma ideia distorcida. O documento indica que as situações cotidianas são fundamentais, mas não suficientes apontando para a necessidade de garantir um nível de abordagem além das situações cotidianas. Alguns significados só serão atingidos se forem relacionados a outros contextos, à própria matemática ou a problemas históricos:

Outra distorção perceptível refere-se a uma interpretação equivocada da ideia de contexto, ao se trabalhar apenas com o que se supõe fazer parte do dia-a-dia do aluno. Embora as situações do cotidiano sejam fundamentais para conferir significados a muitos conteúdos a serem estudados, é importante considerar que esses significados podem ser explorados em outros contextos como as questões internas da própria Matemática e dos problemas históricos. Caso contrário, muitos conteúdos importantes serão descartados por serem julgados, sem uma análise adequada, que não são de interesse para os alunos porque não fazem parte de sua realidade ou não têm uma aplicação prática imediata (BRASIL, 1998, p. 23).

A ênfase no contexto se presta a justificar a matemática no currículo e a necessidade de aprender a matemática: pelas profundas [não superficiais] relações da matemática com a vida.

A segunda observação nos prefácios foi a abordagem da “interdisciplinaridade”, que segundo os documentos oficiais caminha conjunta à contextualização:

Duas forças indissociáveis estão sempre a impulsionar o trabalho em Matemática. De um lado, o permanente apelo das aplicações às mais variadas atividades humanas, das mais simples na vida cotidiana, às mais complexas elaborações de outras ciências. De outro lado, a especulação pura, a busca de respostas a questões geradas no próprio edifício da Matemática. A indissociabilidade desses dois aspectos fica evidenciada pelos inúmeros exemplos de belas construções abstratas originadas em problemas aplicados e, por outro lado, de surpreendentes aplicações encontradas para as mais puras especulações (BRASIL, 1998, p. 24-25).

Apesar da “indissociabilidade” entre contextualização interdisciplinaridade, a relação da matemática com as outras áreas do conhecimento não aparece nos prefácios com a mesma frequência da contextualização. Porém, nos livros didáticos mais recentes, esta relação ocorre com maior incidência. Como pode ser constatado nos extratos, a seguir:

Você explorará a Matemática dos grilos e cigarras, descobrirá como a Matemática está ajudando os cientistas a decifrar o código genético, e muito mais (CARVALHO; REIS, 2010).

A Matemática está presente em nossas vidas, desde uma simples contagem até os modernos e complexos computadores. Ela ajuda a decidir se uma compra deve ser paga à vista ou a prazo, a entender o movimento da inflação e dos juros, a medir os índices de pobreza e riqueza de um país, a entender e cuidar do meio ambiente... sem falar nas formas e medidas, com suas aplicações na arquitetura, na arte, na agricultura. (GIOVANNI JR.; CASTRUCCI, 2009).

Percebemos também que algumas frases aparecem com grande frequência nos prefácios, indicando que a matemática será algo divertido, legal ou prazeroso. Esta ideia está presente nos prefácios quando os autores utilizam frases como: “livro que leve você, aluno, a gostar cada vez mais da Matemática” (BONGIOVANNI; LEITE, 1996); “a proposta do PROMAT é ajudá-lo a perceber aquilo que você já conhece de Matemática e, a partir daí, construir novos conceitos, de maneira agradável e participativa” (GRASSESCHI; ANDRETTA; SILVA, 1999); “acredite, aprender matemática é prazeroso” (IMENES; LELLIS, 2002); “Esperamos que você goste deste livro e que aceite nossa companhia nesta viagem de descoberta dos números e das formas” (IEZZI; DOLCE; MACHADO, 2009); “a Matemática é algo que as pessoas aprendem e descobrem juntas. Divirta-se! Esperamos que sua aventura seja divertida e prazerosa” (CARVALHO; REIS, 2010):

[...] ao longo deste livro você será convidado (a) a pensar, a resolver problemas e desafios, a trocar ideias com os colegas, a observar ao redor, a ler sobre a evolução histórica da Matemática, a trabalhar em equipe, a conhecer curiosidades, a brincar, a pesquisar, a argumentar, a redigir e a divertir-se (DANTE, 2009).

O objetivo desses problemas é colocar você diante de situações novas, inesperadas, que o levem a analisar, pensar e desenvolver a iniciativa, de forma leve, divertida e espontânea (IEZZI; DOLCE; MACHADO, 2009).

Estas frases aparecem nos livros indicados pelo PNLD, mas já apareciam décadas atrás, por exemplo, no prefácio de Name (1975), que já demonstra intenção de que a leitura do seu livro didático fosse algo “agradável e divertido”.

Estes argumentos presentes nos livros didáticos, que indicam que os estudantes vão ter prazer em aprender matemática, que a matemática é divertida, etc. podem estar relacionados com o fenômeno do consumo, da sociedade do espetáculo e a formação do gosto e das preferências estéticas, que são colocadas como assuntos centrais para o entendimento do mundo moderno.

O fenômeno do consumo está intrinsecamente relacionado com a questão do capital, desde o crescimento das cidades e expansão do comércio no século XVI “permitem a um grande contingente populacional compartilhar hábitos de fruição e entretenimento antes restritos” (ALMEIRA JR.; ANDRADE, 2007, p. 109).

Assim o estilo de vida associado à aquisição de bens de consumo converge para o sistema de preferências:

[...] ao final século XVIII, “determinadas frações da aristocracia europeia passaram a eleger bens tidos como preferenciais para aquisição, toando a prática do consumo e a lógica da demanda como aspectos distintivos do capitalismo contemporâneo (ALMEIRA JR. & ANDRADE, 2007, p. 109).

No século XIX, alguns artigos de comercialização em massa, como vestuários e cerâmica ganham técnicas publicitárias e gerenciamento do gosto, e estas técnicas são ampliadas e começam a dar sentido a uma variedade de outros artigos para a comercialização. O estudo histórico também nos pode dar a consciência da compreensão das questões que caracterizam o consumo atual:

O consumo moderno é, acima de tudo, um artefato histórico. Suas características atuais são o resultado de vários séculos de profunda mudança social, econômica e cultural no Ocidente. Há controvérsias quanto ao que exatamente tais mudanças são e precisamente como elas deram lugar aos dias de hoje. Mas o que não pode ser posto em dúvida é que uma investigação das origens do consumo moderno encontra-se agora bem a caminho, e que tal tarefa ocupa atualmente um crescente segmento da comunidade científica história e social (McCRACKEN, 2003, p. 21).

A comercialização de bens impulsionou os estudos voltados para a construção do gosto. Com o aprimoramento de novas técnicas e o aparecimento da mídia e do consumo de massa, são alteradas as condições de acesso das camadas subordinadas aos bens de consumo (ALMEIRA JR. & ANDRADE, 2007), as mudanças sociais da contemporaneidade e a consolidação da sociedade do consumo possibilitaram a compreensão do consumo. Parece-nos que ao final do século XX e início do século XXI tudo é passível de se transformar em bens de consumo. E assim o fenômeno do consumo e a formação do gosto e das preferências estéticas são colocados como assuntos centrais para o entendimento do mundo moderno:

[...] constata-se que a problemática do consumo de bens e a formação do gosto e das preferências estéticas são assuntos centrais para se compreender o mundo moderno. Nas últimas décadas, cientistas sociais e historiadores têm se dedicado com maior afinco a estudar o fenômeno do consumo (ALMEIRA JR.; ANDRADE, 2007, p. 108).

Todavia as inclinações para a compreensão do momento atual da sociedade do consumo vão além do entendimento das questões atuais caminham no sentido de identificar as principais contribuições da origem do consumo atual, a compreensão de tópicos relativos ao consumo moderno (McCRAKEN, 2003) tais como: categorias de bens, novos tempos, lugares e padrões de compra, novas técnicas de marketing, novas ideias sobre a posse e materialismo, alterações nos grupos de referências, nos estilos de vida, na mobilidade de classe, nos padrões de difusão, no simbolismo dos produtos e nos padrões de tomada de decisão.

As questões envoltas à caracterização do consumo moderno vão muito além da compreensão do desenvolvimento histórico que culminou nas ideias atuais sobre o consumo. Tais argumentações consolidam num referencial amplo e que envolve a compreensão de várias áreas do conhecimento que não são objetivos da presente pesquisa.

Barbosa (2010) salienta que as dificuldades conceituais para o entendimento das questões que envolvem o consumo sem o devido aprofundamento teórico, ou seja, sob um olhar superficial da questão, podem culminar em debates de cunho moral e moralizante, caracterizando juízos de valores:

A dificuldade conceitual de se definir e delimitar o que é uma sociedade de consumo junta-se o caráter elusivo da atividade de consumir, que a torna apenas social e culturalmente percebida na sua dimensão supérflua, ostentatória e/ou de abundância. A consequência dessa associação automática e inconsciente entre consumo, ostentação e abundância foi e ainda é o permanente envolvimento da sociedade do consumo com debates de cunho moral e moralizante sobre os seus respectivos efeitos nas sociedades contemporâneas (BARBOSA, 2010, p. 12).

Desse modo, a compreensão da sociedade do consumo, que parece estar ligada aos livros didáticos, é um estudo amplo que demanda conhecimentos aprofundados, que nos retemos somente as compreensões iniciais do tema.

O livro didático, que movimenta bilhões de reais atualmente além de difundir ideias e valores, sobre o que é bom, importante e divertido, também pode ser visto como um bem material de consumo. As editoras são empresas que visam o lucro, e os estudantes e professores são os consumidores que, por meio do governo, adquirem este bem de consumo.

A matemática ensinada na escola parece também ser passível de julgamentos e preferências. Nesse sentido, os autores de livros didáticos buscam

transformar a matemática em algo agradável para assim convencer os estudantes, na posição de consumidores, de que a matemática é um bom produto para aquisição.

A história da matemática também é citada nos textos dos prefácios e alguns autores afirmam que o seu livro busca apresentar o desenvolvimento histórico da matemática, que isto também é prazeroso, agradável e interessante, porém os indicam paralelamente ao eixo central em seções de leitura, por exemplo:

Em outra seção de leitura, “Matemática no tempo”, você entrará em contato com a interessante história das descobertas matemáticas por meio da abordagem de um tema ligado ao assunto que foi estudado (IEZZI; DOLCE; MACHADO, 2009).

Você é nosso convidado especial nesta tarefa, que será realizada de modo prazeroso e agradável. Nesta coleção, algumas abordagens foram feitas por meio da História da Matemática e outras a partir de situações-problema do cotidiano ou da observação de fenômenos que ocorrem na natureza. Você notará também que a Matemática é uma ciência dinâmica e em constante evolução (MORI; ONAGA, 2009).

O olhar para os prefácios dos livros didáticos nos fez perceber há na apresentação das obras uma tentativa dos autores de estarem em sintonia com as propostas curriculares e metodológicas dos PCN, principalmente no que diz respeito a contextualização e a interdisciplinaridade.

Anteriormente concluímos que na história da educação no país existiram instrumentos que realizavam avaliações e determinavam exigências para os livros didáticos, colocando em prática as políticas educacionais como uma forma de controle direto da educação. Isto não mudou muito. Concluímos que também no momento atual da educação existe um controle indireto por meio de livros didáticos, e que as políticas educacionais expressas nos PCN estão na base das exigências do PNLD e são veiculadas pelo menos nos prefácios dos livros didáticos.

3. História da matemática nos livros didáticos: que história é essa?

Vimos na discussão teórica seções 3 e 4 do capítulo II desta investigação, a história da matemática tem muita potencialidade no ensino da matemática e isto já era discutido antes das publicações dos PCN e das exigências do PNLD.

Vimos também que a história no ensino da matemática já era usada e aparecia por meio de várias abordagens. Miguel (1997) apontou 12 argumentos extraídos de pesquisas que reforça as potencialidades pedagógicas da história da matemática. Entre os argumentos destacados pelo autor, estão: “A história constitui-se

numa fonte para seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a serem incorporados nas aulas de matemática”; “A história é um instrumento que possibilita a desmistificação da matemática e a desalienação de seu aluno”; “A história constitui-se num instrumento de formalização de conceitos matemáticos”; “A história é um instrumento de promoção de um pensamento independente e crítico”; “A história é um instrumento unificador dos vários campos da matemática”; “A história é um instrumento promotor de atitudes e valores”; “A história constitui-se num instrumento de conscientização epistemológica”; entre outros.

Como vimos nas descrições acima, a história da matemática aparece livros didáticos avaliados pelo PNLD predominantemente informativa realçando fatos, datas e nomes. Deste modo nos parece que há subutilização da história nos livros didáticos.

As avaliações do PNLD se tornaram mais rigorosas nos últimos anos. Pela ficha de avaliação dos livros didáticos, já há aproximações com as propostas do PCN, exigindo a história da matemática, a contextualização, a interdisciplinaridade e a presença de temas transversais. A nosso ver os PCN, como política educacional, focam nas metodologias de ensino da matemática na busca por torná-las menos fragmentadas, e propõe que o ensino da matemática deve ser contextualizado, interdisciplinar por meio dos temas transversais e da história da matemática.

Porém, podemos observar um descompasso entre as recomendações do PCN e as inserções da história em livros didáticos. Se considerarmos que os documentos oficiais propõem o trabalho com práticas matemáticas que foram criadas por culturas em outras épocas como uma forma de abordagem da história, este descompasso fica mais acentuado. Nos exemplares aparecem menções de feitos de babilônios, egípcios, chineses, hindus, árabes, assírios, judeus etc. Entretanto, tais menções são feitas em figuras ou em parágrafos simples, bem diferentes dos textos densos e cheios de curiosidades dos gregos e dos cientistas europeus.

Ao final da descrição dos livros didáticos que compuseram esta investigação, percebemos a predominância das menções históricas nos livros didáticos são textos, mas verificamos também a presença de figuras, de charges, de anedotas, etc. Por um lado, os textos relatam acontecimentos históricos destacando a genialidade de determinados cientistas. Por outro, as charges e anedotas banalizam os gênios, podem ser vistos como desmistificando a ciência.

Percebemos também que em quase todos os exemplares a história não está integrada na organização temática, mas vem em seções a parte, no final, um apêndice ‘após o que importa’.

Vários fatores podem ser considerados nas análises das abordagens da história da matemática nos livros didáticos, tais como: uma discussão sobre a formação em história da ciência pelos autores de livros didáticos; o acesso à bibliografia especializada no assunto; o acesso a textos primários de fatos históricos, sem interpretações; a organização curricular da escola, entre outros.

Voltamos o olhar para as menções da história da matemática nos livros didáticos buscando avançar na compreensão da questão de pesquisa como é abordada a história da matemática nos conteúdos de geometria dos livros didáticos e de que forma refletem do atual momento da educação. Para tanto definimos quatro *categorias de análise* para as abordagens da história da matemática nos livros didáticos: **motivação, informação, interdisciplinaridade e contextualização e resolução de problemas**. Estas categorias que tinham sido formuladas previamente a partir dos estudos de Miguel (1997), Vianna (1995) e outros mencionados acima, foram revistas a partir das análises que nos permitem.

1ª Categoria: uma história da matemática como motivação

Nesta categoria entendemos como motivação os casos em que a menção histórica aparece na introdução de um tema que será trabalho nas páginas seguintes. Podem ser: textos breves, charges, anedotas, etc.

A história da matemática como motivação, como destacou Vianna (1995), compreende as “notas históricas”, isto é, menções históricas como datas, biografias de cientistas, acontecimentos históricos etc.

Ainda como motivação pode aparecer: uma anedota, uma lenda ou um breve texto introdutório ou qualquer curiosidade que apresenta apelo, que visa chamar a atenção do aluno, que “seduz”. Pode ser um desenho, uma figura ou uma charge e pode estar presente em qualquer ponto do capítulo.

Vimos que desde as primeiras décadas do século XX já havia a inserção da história no ensino da matemática que caracterizavam a história como fator motivador, como uma possibilidade ponto de contraste durante as aulas de matemática (MIGUEL, 1997). Porém, Martins (1990) e Garnica (2005), ressaltam a questão simplista de se ver a história como motivadora do ensino.

Como vimos, há grande quantidade de menções históricas em livros didáticos de matemática que foram analisados nesta investigação. O caráter motivador da história da matemática, mesmo que repleto de contra-indicações ainda é predominante. Há ainda outra ressalva para este uso da história, pois o uso anedótico forçado da história da matemática em determinados contextos, pode gerar anacronismos, distorções ou ideias confusas. Por exemplo, fica a impressão de que o povo do Egito Antigo se apoiava nos conhecimentos babilônicos para a navegação, na figura 7 a seguir:



Figura 7: A história da matemática em livro didático de Giovanni Jr. e Castrucci (2009, p. 244).

O uso de charges, como ilustrado pela figura 8 a seguir, além de distorções, pode ser observado no contraste entre a idealização do cientista gênio e a desmistificação do mesmo.

Figura 8: A história da matemática em livro didático de Bongiovanni, Leite e Laureano



2. Fixando um referencial cartesiano

Para localizar pontos num plano, usamos o *referencial cartesiano*, criado pelo matemático e filósofo francês *René Descartes* (1596 – 1650). O nome *Descartes*, em latim, era *Cartesius*. Daí o nome *cartesiano*.

Fixamos um referencial cartesiano no plano, traçando duas retas perpendiculares. Chamamos o ponto de intersecção de *origem do referencial*. A esse ponto, associamos o número zero, nas duas retas:

Fonte: (BONGIOVANNI; LEITE; LAUREANO, 1996, p.164).

A utilização da história da matemática como motivação é comum nos livros didáticos analisados. São poucos os exemplos que fogem deste enfoque.

Geralmente, aparecem nos livros didáticos menções histórias que introduzem um determinado tema com informação cronológica ou de nomes de cientistas. Como por exemplo, vários exemplares que ao introduzir um “Teorema de Tales” colocam informações que Tales viveu em Mileto, mediu a altura de uma pirâmide etc. Estas informações introdutórias, segundo Martins (1990) são desnecessárias e não facilitam a aprendizagem da ciência.

O uso anedótico da história da matemática tem diminuído recentemente. Foi mais comum nos exemplares da década de 1990 e tem se tornado mais raro nos anos 2000. Tais usos de anedotas parecem tentar desmistificar a ciência e os cientistas o que pode, por um lado, aproximar a matemática do estudante e, por outro, comprometer a legitimidade do fato matemático, além disso, apresentar uma visão distorcida e impondo doutrinas, invertendo assim a própria natureza do pensamento científico.

Assim, o uso da história como fator motivador do uso para o ensino da matemática é um uso vago e não facilita o ensino, mas ainda este uso é frequente nos livros didáticos.

A colocação mais plausível para o entendimento desta abordagem é que a exigência da inserção da história por documentos oficiais (PCN e PNL D) provoca o uso forçado e descontextualizado da história por autores de livros didáticos, deixando-a anedótica e cronológica, e não explora o potencial interdisciplinar e formativo.

2ª Categoria: uma história da matemática como uma informação

Nesta segunda categoria, analisamos menções da história da matemática como “informação”. A categoria em que a história da matemática aparece como informativa inclui a abordagem da história da matemática com textos que apresentam: datas, biografias de cientistas ou versões de acontecimentos históricos. Geralmente este texto que exprime uma informação história sobre um determinado tema da história aparece nos finais de capítulos, nas sessões “para ler”, “leitura”, “um pouco a mais”, “saiba mais” entre outras.

Em 1934 já aparecia, nos livros didáticos de matemática, a história da matemática como informação. Euclides Roxo juntamente com Cecil Thiré e Júlio César de Mello e Souza publicaram o que seria um dos primeiros livros didáticos de matemática correspondentes ao quinto ano do ensino básico no Brasil. O livro didático foi usado posteriormente nos anos finais do ginásio até a década de 1960, quando os

livros didáticos foram trocados e entrou na escola as ideias do Movimento da Matemática Moderna.

No trecho da página 94 deste exemplar de Roxo, Thiré e Souza (1934), está um texto sobre a vida e obra de Isaac Newton de autoria de *Walter Willian Rouse Ball* (1850-1925), matemático britânico escritor do livro *A History of the Study of Mathematics at Cambridge*, de 1889, conforme, referência digitalizada abaixo (Figura 9) como ilustração. Esta seção chamada “Leitura” teve continuação nas páginas 115 e 116 e se inicia assim:

Seleccionamos o parágrafo final do texto que se segue: *A enumeração que precede não contém a lista completa dos assuntos estudados por NEWTON, mas basta mostrar o lugar importante que ele ocupa na história da matemática e da física* (ROXO; THIRÉ; SOUZA, 1934, p. 94).

Figura 9: Texto Newton I do livro didático de Roxo, Thiré e Souza

Leitura.

NEWTON

I

(ROUSE BALL).

Homem de gênio extraordinário, NEWTON conseguiu, em alguns anos, aperfeiçoar consideravelmente os métodos inventados por seus precursores, criar métodos novos, e fazer progredir cada um dos ramos da Matemática, estudados em seu tempo.

Quasi todas as suas descobertas foram feitas entre 1665 e 1686, mas não as publicou conjuntamente, pelo menos em forma de livro, senão mais tarde. Seus escritos tiveram, por mais de um século, a mais considerável influência sobre o movimento científico na Europa.

Nasceu ISAAC NEWTON no Lincolnshire, perto de Grantham, a 25 de dezembro de 1642. Estudou em Cambridge, no Trinity College, onde depois foi professor.

Podemos dizer que os matemáticos levaram mais de meio século para assimilar completamente as descobertas que o gênio de Newton produziu num decurso de vinte anos.

Em geometria plana, NEWTON não criou métodos novos, mas nenhum escritor moderno mostrou tanta habilidade em utilizar os da geometria clássica. Em álgebra e na teoria das equações, introduziu o uso dos índices literais, estabeleceu o teorema do binômio e trouxe uma contribuição importante à teoria das equações. Em geometria analítica, introduziu a classificação moderna das curvas em curvas algébricas e curvas transcendentais; estabeleceu várias das propriedades fundamentais das assíntotas, dos pontos múltiplos, dos nodos isolados, esclarecendo tudo por uma discussão das cúbicas.

O cálculo das fluxões ou cálculo infinitesimal foi inventado por NEWTON em 1666.

Demais, NEWTON foi o primeiro que deu bases satisfatórias à dinâmica, e desta deduziu os princípios da estática. A teoria da atração, a aplicação dos princípios da mecânica ao sistema solar, a criação da astronomia física e o estabelecimento da lei da gravitação universal são obra inteiramente sua.

A enumeração que precede não contém a lista completa dos assuntos estudados por NEWTON, mas basta para mostrar o lugar importante que ele ocupa na história da matemática e da física.

Fonte: (ROXO; THIRÉ; SOUZA, 1934, p. 94).

Observamos que as informações biográficas sobre Newton são apresentadas de modo bastante formal. Realizando uma comparação de apresentação da história da matemática entre o texto do livro de 1934 com a charge de um livro de 1996, observamos a diferença nos estilos de escrita entre um texto pomposo e uma ilustração evidenciada pela informalidade. Como foi dito acima, as charges e anedotas podem ser entendidas como estratégias para desmistificar a ciência, desritualizando a genialidade, banalizando a máxima cartesiana (figura 8) indo na direção oposta ao estilo formal e

solene do texto acima. Se por um lado a abordagem histórica informal pode aproximar o leitor estudante da ciência, por outro as distorções e superficialidade comprometem o caráter educacional. Observemos abaixo um trecho do texto sobre “René Descartes” disponível na página da enciclopédia digital *WIKIPÉDIA*

René Descartes (La Haye en Touraine, 31 de março de 1596 - Estocolmo, 11 de fevereiro de 1650) foi um filósofo, físico e matemático francês. Durante a Idade Moderna também era conhecido por seu nome latino *Renatus Cartesius*. Notabilizou-se sobretudo por seu trabalho revolucionário na filosofia e na ciência, mas também obteve reconhecimento matemático por sugerir a fusão da álgebra com a geometria - fato que gerou a geometria analítica e o sistema de coordenadas que hoje leva o seu nome. Por fim, ele foi uma das figuras-chave na Revolução Científica [...] (WIKIPÉDIA, 2011)⁵.

Agora vamos comparar com texto ilustrado pela figura 10 também sobre René Descartes, intitulado “Recuperando a História”, retirado de um dos exemplares analisados, selecionado pelo PNL D do ano de 1999.

⁵ WIKIPÉDIA, A enciclopédia livre. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ren%C3%A9_Descartes>. Acesso em: [4 de abril de 2011].

Figura 10: Extrato da biografia de René Descartes no livro didático de Grasseschi, Andretta e Silva

RECUPERANDO A HISTÓRIA

René Descartes, filósofo e matemático francês, viveu de 1596 a 1650. Sua produção no campo da Física também é bastante respeitada.

Em seu mais célebre tratado, *Discurso sobre o método para raciocinar bem e procurar a verdade nas ciências*, mais conhecido como *Discurso do método*, Descartes parte do princípio da universalidade da razão, descrevendo o que ele entendia como um método seguro e universal para se conquistar o conhecimento.

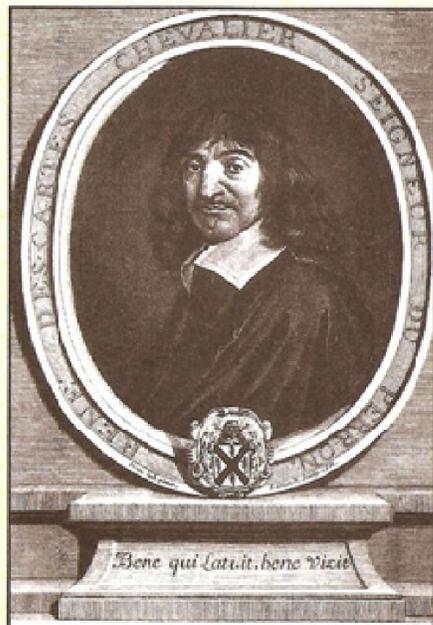
Para ilustrar esse método filosófico, Descartes incluiu três apêndices em seu tratado. Dois deles, *A Dióptrica* e *Os meteoros* eram mais relacionados à Física. No outro, intitulado *A Geometria*, origina-se de forma sistematizada a unificação da Álgebra com a Geometria.

Descartes desvendou a correspondência entre os pontos de uma curva qualquer e um sistema de referência formado por dois eixos perpendiculares, o que permitiu escrever a equação da curva em relação a esses dois eixos.

Considera-se que o sistema de coordenadas cartesianas foi a primeira contribuição significativa para a Geometria depois dos gregos.

Descartes também aperfeiçoou a notação simbólica literal idealizada por François Viète. Em sua obra utilizou as primeiras letras do alfabeto para quantidades conhecidas (parâmetros) e as últimas para quantidades desconhecidas, além das notações x^2 e x^3 no lugar de xx e xxx , que eram utilizados na época.

Na obra de Descartes encontram-se os fundamentos para os estudos posteriormente desenvolvidos por Newton e Leibniz.



Fonte: (GRASSESCHI; ANDRETTA; SILVA, 1999, p.108).

Observamos que nos extratos retirados dos livros didáticos analisados há muita semelhança com o texto retirado da enciclopédia digital livre, em que há informações biográficas sobre o cientista, além da apresentação de algumas de suas realizações. Esta é a história informativa que aparece em livros didáticos, informações enciclopédicas, panorâmicas e sem profundidade. Além disso, fazem poucas relações com o conteúdo trabalhado.

Nos livros didáticos que analisamos há uma grande quantidade de textos de história da matemática que não vão além das versões da história por eles contadas.

Há novamente um descompasso entre estas abordagens e as aspirações dos documentos oficiais.

Um dos motivos que pode contribuir para a grande quantidade de textos informativos pode ser a bibliografia utilizada pelos autores de livros didáticos. Os textos citados nos livros didáticos geralmente são extraídos de enciclopédias, enquanto que os textos primários não são citados. Como ilustração deste argumento, selecionamos algumas bibliografias de história da matemática usadas nos livros didáticos analisados nesta investigação. As mais frequentes presentes nas referências bibliográficas dos livros didáticos analisados são:

AABOE, Asger. *Episódios da história antiga da Matemática*. Rio de Janeiro SBM, 1984. (Coleção Fundamentos da Matemática).

BOYER, Carl Benjamin. *História da Matemática*. São Paulo, Edgar Blücher, 1971.

EVES, Howard. *Introdução à história da Matemática*. Trad. Hygino H. Domingues. Campinas, Unicamp, 1995.

IFRAH, Georges. *Os números: A história de uma grande invenção*. São Paulo, Globo, 1989.

IFRAH, Georges. *História universal dos algarismos: a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo*. Trad. Alberto Muñoz e Ana Beatriz Katinsky. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997. Tomos 1 e 2.

STRUİK, Dirk. *História concisa das matemáticas*. Trad. João Cosme Santos Guerreiro. Lisboa, Gradiva, 1989.

O uso excessivo da história da matemática em forma de textos informativos, retirados de fontes secundárias, pode proporcionar a incidência de, distorções, anacronismo ou contradições. Como ilustração, em um dos textos presentes nos livros didáticos analisados, há a informação: “Arquimedes foi uma das personalidades mais importantes de sua época”, entretanto na bibliografia do livro didático não há qualquer menção de textos primários, confirmando ser uma opinião das autoras, como na sequência: “pouco se sabe da vida desse grande mestre” (TOSATTO; PERACCHI; ESTEPHAN, 2002, p. 184).

Desta forma, consideramos que os textos informativos podem trazer uma visão equivocada da matemática. Além disso, restringir a abordagem histórica, fazendo apologia de uns poucos gênios e a suas realizações pode dar a impressão de que a matemática é uma criação divina descoberta por gênios e distante das pessoas normais. Isto, além de não fazer relação com os conteúdos trabalhados, pode provocar erros de entendimentos e interpretações de fatos históricos.

3ª Categoria: uma história da matemática como interdisciplinaridade e contextualização

As questões do roteiro de análise que envolve a história da matemática e sua abordagem relacionada a outros conteúdos matemáticos tratados naquele volume ou no ensino fundamental, ou com outras áreas do conhecimento, nos auxiliam na elaboração da categoria em que a história da matemática é usada como interdisciplinaridade e contextualização. Também as relações com a criticidade, a cidadania, a moralidade e a ética, que são temas da filosofia, são consideradas como interdisciplinaridade.

Observamos agora três extratos retirados do guia do PNLD de 2011. Segundo o guia do livro didático do PNLD de 2011, a tônica da coleção “Matemática: ideias e desafios” de Moria e Onaga (2009) é a contextualização, sobretudo nas atividades:

A tônica da obra é a contextualização dos conteúdos na própria matemática escolar. Há, por outro lado, um número significativo de atividades que envolvem contextos sociais, ambientais, históricos ou de outras áreas do saber. Estes servem de base para a formulação de questões sobre conceitos e procedimentos matemáticos, mas se explora pouco a discussão de outros aspectos da situação abordada (BRASIL, 2010, p. 53).

No livro didático de Dante (2009), segundo o guia do livro didático do PNLD de 2011, há a valorização da prática social do universo infanto-juvenil e trazem conhecimentos novos em contextos históricos, o que entendido como contextualização:

A contextualização da Matemática é valorizada por meio de diversas práticas sociais, em especial as do universo infanto-juvenil. Em geral, os textos que compõem as seções *Para ler, pensar e divertir-se* trazem conhecimentos novos, por vezes em contextos históricos (BRASIL, 2010, p. 87).

No livro didático de Giovanni Jr. e Castrucci (2009), segundo o guia do PNLD de 2011, há um resgate à cidadania de modo a favorecer a contextualização:

Na introdução e no desenvolvimento dos conceitos e procedimentos, a obra recorre a diversos textos de história da Matemática e de outras áreas do saber. Alguns desses textos, especialmente os encontrados em atividades do tratamento da informação, favorecem a contextualização dos conteúdos e a construção da cidadania (BRASIL, 2010, p. 41).

Percebemos que algumas das intenções dos PCN (BRASIL, 2010) são contempladas nos livros didáticos, via e segundo o PNLD, visto que nas próprias

resenhas dos textos aparecem que a contextualização está presente. Entretanto, nas menções de história da matemática nos livros didáticos não há com clareza as contextualizações, isto é, não há menções explícitas que envolvem contextos sociais, ambientais, nem qualquer resgate à cidadania, à criticidade ou outros valores. As menções referem-se aos feitos históricos relacionados aos conteúdos do capítulo, mas não apresentam relações com outros conteúdos da matemática e nem com outras áreas do conhecimento.

O livro didático “Matemática para todos” de Imenes e Lellis (2002), a nosso ver, apresenta um texto em que algumas das características da contextualização e da interdisciplinaridade são contempladas. O texto “Simetrias e as origens do povo brasileiro” apresenta alguns conhecimentos de geometria nas expressões culturais e artísticas do povo brasileiro, de várias regiões do país e também de várias épocas. A relação dos desenhos mencionados no texto com a geometria escolar pode ser uma possibilidade de contextualização para os estudantes, além de ser interdisciplinar ao relacionar a matemática com a arquitetura, a arte, o artesanato, a história etc.

Como destacamos anteriormente, a história da matemática no ensino, conforme proposto pelo PNL D, deveria ser um meio para a contextualização e a interdisciplinaridade. Entretanto este potencial da HM está sendo subutilizado, pois pouco aparece essas características nos livros didáticos.

4ª Categoria: uma história da matemática como resolução de problemas

Como discutido anteriormente, o PCN propõe um ensino da matemática que seja interdisciplinar, contextualizado e indica diretrizes metodológicas para que seja possível atingir esse fim. Por este meio, mas não só, documento oficial insiste no uso constante da resolução de problema. Também a história como resolução de problemas poderia realizar “conexão” com cotidiano dos estudantes ou com outros temas da matemática. Entendemos que usar a história da matemática como resolução de problemas envolveria, por exemplo, reconstruir uma demonstração ou um artigo de um matemático, ou, como sugere Brito e Cardoso (1997) com uma abordagem da história da matemática que privilegiasse os aspectos filosóficos e com problemas que favoreçam a reconstrução.

Brito e Cardoso (1997) expõem ainda que a história da matemática pode ser usada na perspectiva de resolução de problemas. Esta seria uma possibilidade de aproximar dos objetivos colocados pelo PCN e, conseqüentemente, pelo PNL D.

Entretanto tais abordagens da história da matemática ainda não estão presentes nos livros didáticos indicados nos guias.

Devemos salientar que o uso da história da matemática como resolução de problemas depende diretamente das noções de resolução de problemas, de história e de matemática do educador. Brito e Cardoso (1997) trazem uma ressalva para o uso da história da matemática que se limita as narrações de fatos históricos, o que para as autoras não colaboraria para a construção de conceitos:

Entendemos que a participação da história da matemática no processo de aprendizagem por meio da narração dos, assim denominados, “fatos históricos” não fornece subsídios para que os alunos desenvolvam novas concepções de matemática além da tradicional. A história unicamente narrativa também não colabora para a construção de conceitos matemáticos. (BRITO; CARDOSO, 1997, p. 141).

Vianna (2000) expõe que a história da matemática pode ser associada às demais tendências da Educação Matemática, como a modelagem matemática, a resolução de problemas e a etnomatemática. Nesse sentido o uso da história como resolução de problemas poderia contemplar o estudo de solução de problemas reais enfrentados em épocas diversas da história:

A história da matemática pode ser uma fonte relevante de problemas para serem trabalhados na resolução de problemas, o estudo da solução dada aos problemas reais que foram enfrentados em épocas diversas pode fornecer contribuições relevantes para o desenvolvimento de técnicas de modelagem e para o aprimoramento de modelos já elaborados, o conhecimento da história da matemática dos diversos povos entrelaça-se inevitavelmente com os trabalhos de Etnomatemática...(VIANNA, 2000, p. 3).

A argumentação de Vianna (2000) para este uso da história da matemática vai ao encontro da ideia de ver a história da matemática como meio para um resgate de métodos utilizados por matemáticos no desenvolvimento do conhecimento, e que assim seja possível um aprendizado por meio da reconstrução do caminho percorrido pelo cientista: “os defensores deste ponto de vista acreditam que poderíamos buscar apoio na história da matemática para escolhermos métodos pedagogicamente adequados e interessantes para a abordagem de tópicos” (MIGUEL, 1997, p.78).

Ao analisar os livros didáticos, mediante a questão do roteiro de análise “A história da matemática aparece vinculada à resolução de problemas?”, percebemos que em um único caso as menções de história da matemática aparecem em conjunto com a construção das ideias do capítulo na perspectiva de resolução de problemas. São menções que vão além da informação e de breves textos introdutórios, pois a forma

como estão expostas, junto ao conteúdo, possibilitam o trabalho de reconstrução dos passos dos cientistas, retomando a história do conteúdo que é trabalho nas páginas seguintes do livro didático.

Dos exemplares analisados, apenas um se aproximou dessa ideia. Trata-se do livro de 2002 de Tosatto, Peracchi e Estephan, que propuseram no capítulo sobre circunferência e círculo, a reconstrução de alguns estudos de Arquimedes sobre o tema. O texto “Área do círculo” ao invés de apenas contar uma história, traz nas páginas 184 e 185, o desenvolvimento do tema por meio de questões aos estudantes, com objetivo de reconstruir os passos para calcular a área de círculos. Entretanto, o livro indicado no guia do livro didático de 2002 não apareceu nas indicações seguintes de 2005, 2008 e 2011 do PNLD.

As atividades com menções de história da matemática podem ser um meio para que a história da matemática apareça vinculada à resolução de problemas, entretanto foram poucas atividades nos livros analisados que apresentaram relações com a história. Os exercícios que envolvem história da matemática, quando apareceram, ficaram restritos a interpretação dos textos informativos história da matemática e praticamente nem aparecem separadamente.

Bianchi (2006) considera que uma maneira de usar a história da matemática como reconstrução ou resolução de problemas é aproveitar tais menções para que possa direcionar o estudante para a aprendizagem do conhecimento matemático, ajudando-o a deduzir o conceito em questão.

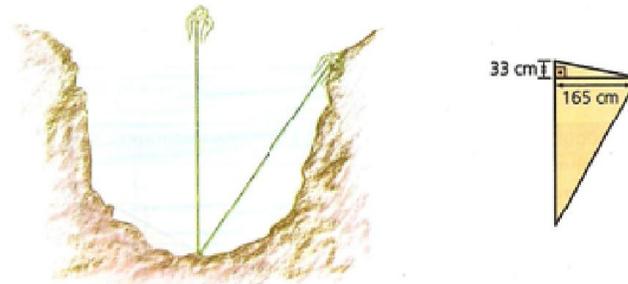
Os problemas propostos aos estudantes aparecem não como resolução de problemas ou reconstrução como aplicação de conceitos estudados no capítulo. No exemplo abaixo (figura 11), há um problema apresentado no livro didático PROMAT (GRASSESCHI; ANDRETTA; SILVA, 1999).

que, segundo a referência, foi retirado de um livro chinês Chui-Chang de aproximadamente 250 a. C.:

Figura 11: Atividade com história da matemática

- 4 Resolva este outro problema, encontrado no livro chinês *Chui-Chang*, de aproximadamente 250 a.C.:

Uma lagoa, cuja superfície lembra um círculo com diâmetro de 330 cm, tinha em seu centro um bambu, visível 33 cm fora da água. Puxando-se esse bambu para a borda, ele terminava exatamente na superfície do lago. Veja o esquema. Qual a profundidade P no centro da lagoa?



Fonte: (GRASSESCHI; ANDRETTA; SILVA, 1999, p.171).

Em outro exemplo, ilustrado pela figura 12 a seguir novamente têm-se referência ao livro chinês. Entretanto neste exercício que tem o título de “a matemática chinesa e Bháskara”, aparece, nos dizeres dos autores, “o famoso problema do ‘bambu quebrado’”. Nesse caso observamos que há o cuidado com a denominação das unidades (no caso, *zhang* e *chib*).

Figura 12: Atividade com história da matemática

A MATEMÁTICA CHINESA E BHASKARA

A história documentada da matemática chinesa começa por volta de 1 500 a.C., com algumas inscrições em ossos e carapaças de tartaruga. O mais importante texto de matemática chinesa antigo é o *Chiu Chang Suan Shu* ou *Nove capítulos sobre a arte da Matemática*. O livro é de autor desconhecido e contém 246 problemas, a maior parte deles envolvendo situações práticas.

O famoso problema do “bambu quebrado”, que aparece no último capítulo desse livro, apresenta o seguinte texto:

“Um bambu com 1 *zhang* de altura partiu-se, e a parte de cima tocou o chão a 3 *chib* da base do bambu. Qual é a altura da quebra? (Nota: 1 *zhang* = 10 *chib*).”

No século XII, o matemático hindu Bhaskara publicou o mesmo problema assim:

“Se um bambu de 32 cúbitos de altura é quebrado pelo vento de modo que a ponta encontra o chão a 16 cúbitos da base, a que altura a partir do chão ele foi quebrado?”

Que tal você resolver esse problema?

Ilustração do problema do bambu quebrado.

Fonte: (GIOVANNI JR.; CASTRUCCI, 2009, p. 254)

As análises da presença da história matemática em livros didáticos mostraram que há um descompasso entre livros didáticos que vão para a escola e as propostas oficiais. Esse desencontro, entre a escola e as propostas do PCN e do PNLN pode ser entendido como, por um lado com a fragmentação do conhecimento que ainda

está no livro didático e na escola e, por outro lado, a busca pela integração curricular, proposta nos documentos oficiais.

Concluimos após as análises dos livros didáticos, que as modificações para o ensino, que busca uma matemática mais lógica que conteudista está no PCN, mas ainda não está nos livros didáticos. Ainda não aparece nos exemplares, uma matemática que seja interdisciplinar e contextualizada.

Desse modo, vemos que ainda não houve um amadurecimento para as modificações do paradigma. Os PCN se fizeram inovadores ao propor uma matemática apoiada na reconfiguração epistêmica, entretanto, na prática ainda temos uma configuração linear de escola, com uma organização seriada e disciplinar. E o livro didático, apesar da tecnologia presente no material, que possibilita a presença de grande quantidade de figuras, ilustrações, desenhos e muita cor, ainda é predominantemente conteudista e disciplinar.

A história, que para o PCN, é um meio para a reconfiguração do ensino da matemática, está presente nos livros didáticos mais pela exigência do PNL D do que pela sua possibilidade metodológica. Aparece ainda, como informativa e distante de possibilitar a contextualização.

Considerações Finais

Após análise formal tomando os livros didáticos de nono ano do ensino fundamental como documento de pesquisa, olhando para a abordagem da história matemática, retomamos o olhar para o caminho percorrido na investigação.

O processo de investigação seguiu, em termos gerais, o que foi proposto no projeto inicial. Entretanto, é importante considerar algumas surpresas no processo neste momento de finalização desta etapa e também para possível a continuidade da pesquisa.

O primeiro aspecto que não era previsto foi a necessidade de maior aprofundamento histórico para a compreensão do contexto de utilização dos livros didáticos. Imaginamos inicialmente que a utilização dos materiais teria seu início no período imperial, pois foi nesse momento que se iniciou no Brasil o processo de escolarização formal por parte do Estado. Entretanto vimos que teríamos que retornar mais na história, pois os livros didáticos já apareciam em cursos esporádicos e também nas escolas jesuíticas.

Essa primeira observação nos mostrou quão importantes esses materiais são para a compreensão da educação, pois estiveram presentes em toda a história da educação no Brasil. As suas mudanças estruturais e metodológicas nos livros didáticos podem indicar aspectos do ensino no momento do seu uso.

Um segundo aspecto importante a ser considerado neste momento de reinterpretção da questão diz respeito à necessidade de um entendimento maior sobre a história da matemática para as análises dos livros didáticos. Durante minha graduação cursei a disciplina da história da matemática, mas agora tenho clareza das dimensões e especificidades deste campo de conhecimento. Certamente uma formação específica teria favorecido a presente investigação, porém, se levamos em conta que as abordagens da história da matemática nos livros didáticos se restringem a poucas situações, podemos dizer que esta fragilidade não comprometeu a pesquisa.

As questões sobre a sociedade do consumo e a sociedade do espetáculo surgiram também em meio ao processo de investigação. Emergiu essa inquietação quando comparamos os livros didáticos mais antigos com os atuais. Num primeiro momento, os livros didáticos atuais parecem muito diferentes dos antigos. A partir das análises percebemos inicialmente que as modificações nos livros didáticos, apesar da

tecnologia presente no material, que possibilitou a presença de grande quantidade de figuras, ilustrações, desenhos e muita cor, ainda é predominantemente conteudista.

Indo além, podemos afirmar que as modificações não se restringem ao avanço tecnológico dos meios de impressão, mas, do ponto de vista teórico que podemos entender os LD como bem de consumo. Esta discussão poderá compor pesquisas futuras envolvendo inclusive o material didático.

Essas características inerentes aos materiais usados na escola refletem aspectos do momento atual de consolidação do mundo do consumo. A nossa compreensão dos livros didáticos como formas simbólicas se confirma nesse momento em que fica claro que os livros didáticos estão permeados de ideias presentes na sociedade atual como: entretenimento, prazer, diversão etc.

Percebemos ao iniciar os estudos sobre a sociedade do consumo e do espetáculo que era um campo teórico amplo, e análises poderiam ser por várias perspectivas. Por outro lado, compreendemos que nosso objeto de estudo tem grande potencial e o referencial que nos apoiou nas interpretações foi suficiente para a compreensão do problema.

Os livros didáticos se modificaram ao longo da história. Já foram compêndios espessos impressos em uma única cor e, atualmente, eles se apresentam coloridos, com figuras, imagens, gravuras etc., ou seja, com significativas modificações gráficas, proporcionadas pelos avanços tecnológicos no campo editorial. Por um lado, a história da matemática tem aparecido nos livros didáticos como um apelo, uma motivação, um recurso agregado ao ensino e ainda sem explorar muito de sua potencialidade. Esse uso da história que visa agradar e divertir pode estar relacionado ao que se denomina mundo do consumo, a era do espetáculo e da imagem.

Nossas questões iniciais eram: por que a história da matemática é exigida pelo PNLD para os livros didáticos? Que tipo de história é sugerido pelo PNLD ao ter a história da matemática como um dos critérios de referência? Que relação os livros didáticos estabelecem entre contextualização e história da matemática?

Retomando estes questionamentos iniciais concluímos que a história da matemática é sugerida para os livros didáticos por ser o PNLD um meio de os PCN entrarem na escola. E aparece nos PCN como um recurso metodológico para diminuir a fragmentação do ensino da matemática herança da linearidade. Desse modo a história da

matemática teria a potencialidade de deixar a matemática interdisciplinar e contextualizada.

Encontramos, ao constituir nosso contexto de interpretação, instrumentos de avaliação de livros didáticos em todos os momentos da história da educação, e tais instrumentos assumiam um controle direto sobre a educação. Concluímos assim que o PNLD ajuda a colocar em vigor as orientações do PCN, mas não por meio de um controle direto e sim de maneira indireta com as rigorosas avaliações que seguem as orientações metodológicas do PCN.

As análises indicaram que os livros didáticos buscam, por um lado, atender ao PNLD e incluem a história da matemática, mas esta aparece predominantemente informativa e com uso de anedotas, charges etc. de modo que não atingem os objetivos pretendidos pelo programa ao ficar aquém quanto à possibilidade desta abordagem no que diz respeito à resolução de problemas, a elaboração de conteúdos e a interdisciplinaridade.

Tínhamos como hipótese que os livros didáticos apresentariam bem claramente as exigências do PNLD, já que passam por uma rigorosa avaliação, que a cada triênio diminui a quantidade de coleções aprovadas. Além disso, acreditávamos que a história da matemática, proposta nos PCN, atuaria nas questões de contextualização e nos temas transversais englobando a interdisciplinaridade e que o PNLD seria a via que levaria essas indicações dos PCN para a escola.

Entretanto nossas hipóteses não foram confirmadas. As análises nos mostraram que há um descompasso entre o livro didático de matemática e as propostas oficiais. A presente pesquisa aponta que esse desencontro não se restringe somente aos materiais, mas provavelmente, dado as dimensões do livro didático no ensino, atinge também a escola.

Além disso, se por um lado os PCN via PNLD pretendem reconfigurações no campo educacional, por outro, a escola e os livros didáticos ainda se organizam de modo linear e disciplinar. As alterações percebidas por meio da análise de livros didáticos de diferentes períodos da história são mais significativas em termos das modificações gráficas, proporcionadas pelos avanços tecnológicos também no campo editorial.

Partimos também da hipótese de que hoje temos uma abordagem mais voltada para o desenvolvimento do raciocínio lógico do que com foco no conteúdo da

matemática, que parece ser as orientações do PCN na busca por uma integração entre os conteúdos.

Por um lado, os atuais livros didáticos contemplam vários aspectos da proposta dos PCN, já que foram selecionados via PNLD. Por outro, percebe-se que a contextualização e interdisciplinaridade aparecem um tanto superficiais, ou seja, estão de certo modo presentes, mas não de forma estrutural e sim como que agregadas à organização tradicional. Do ponto de vista do conteúdo, os livros continuam os mesmos acrescentando-se o incentivo às novas metodologias e foi acrescentados itens a mais na forma de ilustrações, informações históricas, desafios, brincadeiras etc. O conteúdo em si e seu encadeamento não mudou significativamente.

As análises nos mostraram que há outras concepções filosóficas nos livros didáticos como a empirista quando o autor busca relacionar a matemática com a natureza, ou a concepção platônica em que a matemática existe em um mundo platônico independente do homem e os cientistas vão aos poucos acessando este mundo e “descobrimo” os conceitos matemáticos. Estas visões presentes nos livros didáticos se apresentam como mais um conflito com as orientações dos PCN, que em todo momento coloca que a matemática é uma criação humana.

Poderíamos ir além questionando quais seriam as concepções de matemática da equipe técnica que avalia os livros didáticos, ou ainda questionando quais são as noções de história e de história da matemática desta equipe. Questões estas que não podemos interpretar por ser demanda de uma nova investigação.

Diante da nossa questão - quais são os enfoques/usos da história da matemática nos livros didáticos de nonos anos do ensino fundamental selecionados pelo Programa Nacional do Livro Didático? – percebemos, após as análises dos livros didáticos que a busca uma matemática mais lógica que conteudista está nos PCN, mas ainda não está nos livros didáticos. Ainda não aparece nos exemplares, uma matemática que seja interdisciplinar e contextualizada.

Desse modo, vemos que ainda não houve um amadurecimento para as modificações do paradigma que aqui associamos, tomando Bittencourt (2004) como referência, à racionalidade herdada em que a organização disciplinar é associada à gavetas que não se comunicam e o encadeamento dos conteúdos segue uma organização linear . Os PCN se fizeram inovadores ao proporem contextualização e

interdisciplinaridade o que poderia se configurar numa abordagem diferenciada da matemática indo na direção de uma reconfiguração epistêmica.

Em suma, a história, que para os PCN, é um meio para a contextualização e interdisciplinaridade do ensino da matemática, está presente nos livros didáticos mais pela exigência do PNLB do que pela sua possibilidade metodológica. Aparece ainda, como informativa e distante de possibilitar a contextualização.

Referências

- ALMEIDA FILHO, Orlando José. **Historiografia, história da educação e pesquisas sobre o livro didático no Brasil**, São João Del-Rei: Editora IPTAN, 2008.
- ALMEIDA JUNIOR, Antônio Ribeiro de; ANDRADE, Thales Novaes de. Publicidade e Ambiente: alguns contornos. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, p. 107-120, v. X, n. 1, jan./jun. 2007.
- ALVES, Antônio Maurício Medeiros. **Livro didático de matemática: uma abordagem histórica (1943 – 1995)**. Defesa: 10/02/2005. 188 p.. Dissertação (Mestrado em Educação) - UFPel, Pelotas-RS, 2005.
- ARAMAN, Eliane Maria de Oliveira; BATISTA, Irinéa de Lourdes. O Uso da História da Matemática com Finalidades Didáticas: o que está sendo investigado pela área 46 da Capes. In: XIV Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, UFMS: Campo Grande, 2010.
- BARBOSA, Livia. **Sociedade de consumo**. 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2010. (Coleção Ciências Sociais Passo-a-Passo 49)
- BARONE, Jéssica. **Livros didáticos de matemática da Editora FTD no cenário brasileiro: as primeiras décadas do século XX**. Defesa: 25/02/2008. 2008. 101 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – FE/UNICAMP, Campinas, 2008.
- BEISIEGEL, Celso Rui. Ação política e expansão da rede escolar. **Pesquisa e Planejamento**, São Paulo, p. 99-198, v. 8, n. 8, dez. 1964
- BIANCHI, Maria Isabel Zanutto. Uma **Reflexão sobre a Presença da História da Matemática nos Livros Didáticos**. Defesa: 01/08/2006. 2006. 116 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - IGCE/UNESP, Rio Claro, 2006.
- BIRAL, Andressa Cesana. **Trigonometria: uma abordagem histórica e uma análise de livros didáticos**. 2000. Dissertação (Mestrado em Matemática) - PUC, Rio de Janeiro, 2000.
- BITTENCOURT, Jane. Sentidos da integração curricular e o ensino de matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais **Zetetiké**, Campinas, FE/Unicamp, v.12, n.22, p. 71-88, jul/dez, 2004.
- BORGES, Antonio José. **Polinômios no ensino médio: uma investigação em livros didáticos**. 2007. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - PUC, São Paulo, 2007.
- BORTOLETO, Anésia Regina Schiavolin. **Reflexões relativas às definições do número pi e a presença da sua história em livros didáticos de matemática no ensino fundamental**. 2008. Mestrado (em Educação) - UNIMEP, Piracicaba, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN): matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 146 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica (SEB). **Guia de livros didáticos PNLD 2011: matemática**. Brasília: 2010 a. 96 p.
- BRASIL. **Portal do Ministério da Educação. Fundo Nacional do Desenvolvimento da Educação**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/index.php/programas-livro-didatico>> Acesso em: 02 de junho de 2010 b.
- BRITO, Arlete de Jesus; CARDOSO, Virgínia Cardia. Uma abordagem histórico-pedagógica dos fundamentos do cálculo diferencial: Reflexões metodológicas. **Zetetiké**, Campinas, FE/Unicamp, v. 5, n. 7, 129-144, jan./jul. 1997.

- BRITO, Arlete de Jesus; MOREY, Bernadete Barbosa. Geometria e trigonometria: dificuldades dos professores de matemática do ensino fundamental. In: FOSSA, John A. (Org.). **Presenças Matemáticas**. Natal, RN: EDUFRRN, 2004. p.9-33.
- BRITO, Arlete de Jesus et al. **História da matemática em atividades didáticas**. Natal, RN: EDUFRRN, 2005.
- BROLEZZI, Antonio Carlos. **Conexões: História da Matemática através de Projetos de Pesquisa**. São Paulo: IME/USP, 2003. (Curso de curta duração ministrado).
- CARLOVICH, Marisa. **A Geometria dedutiva em livros didáticos das escolas públicas do Estado de São Paulo para o 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental**. 2005. 140 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - PUC, São Paulo, 2005.
- CARVALHO, Luiz Carlos. **Análise da organização didática da geometria espacial métrica nos livros didáticos**. 2008. 164 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - PUC, São Paulo, 2008.
- CATTO, Glória Garrido. **Registros de representação e o número racional: uma abordagem nos livros didáticos**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação de Matemática) – PUC, São Paulo, 2000.
- CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Revista Educação e Pesquisa**. São Paulo, v.30, n.3, p. 549-566, set./dez. 2004.
- CUNHA JUNIOR, Carlos Fernando Ferreira. **O Imperial Collegio de Pedro II e o ensino secundário da boa sociedade brasileira**. Rio de Janeiro: Apicuri, 2008.
- CORRÊA, Rosa Lydia Teixeira. O livro escolar como fonte de pesquisa em História da Educação. Campinas, **Cadernos Cedes**, v.19, n.52, p.11-24, 2000.
- COSTA, Renata Alves. **A passagem da numeração romana para a indo-arábica no ocidente em livros didáticos de matemática**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) - CEFET-MG, Belo Horizonte, 2009.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. História da Matemática no Brasil: uma visão panorâmica até 1950. **Saber y Tiempo**, v. 2, n. 8, p. 7-37, jul./dez. 1999.
- DULTRA, Eliana de Freitas. Companhia Editora Nacional: tradição editorial e cultura nacional no Brasil dos anos 30. **Anais do I Seminário Brasileiro sobre Livro e História Editorial**. Rio de Janeiro: FCRB, UFF/PPGCOM, UFF/LIHED, 8 a 11 de Nov. 2004.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Miniaurélio: o dicionário da língua portuguesa**. 7 ed. Curitiba: Positivo, 2008.
- FRIOLANI, Luis Cesar. **O pensamento estocástico nos livros didáticos do ensino fundamental**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação de Matemática) - PUC-SP, São Paulo, 2007.
- GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. A História Oral como recurso para a pesquisa em Educação Matemática: um estudo do caso brasileiro. Anais do V Congresso Iberoamericano de Educación Matemática. Porto: **V CIBEM**, Julho de 2005.
- GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. OLIVEIRA, Fábio Donizetti. Manuais didáticos como forma simbólica: considerações iniciais para uma análise hermenêutica. **Horizontes**, v. 26, n. 1, p. 31-43, 2008.
- GOMES, Marcos Luis. **As práticas culturais de mobilização de histórias da matemática em livros didáticos destinados ao ensino médio**. Defesa: 15/02/2008. 2008. 163 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - FE-UNICAMP, Campinas, 2008.
- HAIDAR, Maria de Lourdes Mariotto. **O ensino secundário no Império brasileiro**. São Paulo: Grijalbo, 1972. p. 13-94; 255-263.

- JESS, Luciane Cruz. **Frações em um livro didático na 5ª e 6ª séries: uma aproximação através da história da matemática**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) – UFPR, Curitiba, 2004.
- JULIÁ, Dominique. A cultura escolar como objeto histórico. Tradução de Gizele de Souza. **Revista brasileira de história da educação**. n. 1, p. 9-44, jan./jun., 2001.
- LAMONATO, Maiza. **A influência do livro didático no preparo das aulas dos professores de matemática**. 1998. Monografia (Especialização em Matemática Aplicada) - Universidade de Franca, Franca, 1998.
- LAJOLO, Marisa. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, v.16, n.69, p.3-9, 1996.
- LOPES, Jairo de Araújo. **Livro didático de matemática: concepção, seleção e possibilidades frente a descritores de análise e tendências em Educação Matemática**. Defesa: 13/03/2000. 2000. 333 p. Tese (Doutorado em Educação) – FE-UNICAMP, Campinas, 2000.
- MACHADO, Maria Zélia Versiani. FRADE, Isabel Cristina Alves da Silva. Os programas do livro: do acesso ao uso. **Letra A: o jornal alfabetizador**, a. 5, n. 19. Belo Horizonte: ago/set, 2009. Disponível em: <<http://www.ceale.fae.ufmg.br/nomade/midia/docs/230/php5aSfuQ.pdf>>. Acesso em: 02/06/2010.
- MARTINS, Roberto de Andrade. Sobre o papel da história da ciência no ensino. **Boletim da sociedade brasileira de história da ciência**, n. 9, p. 3-5, ago. 1990.
- McCRAKEN, Grant. **Cultura & Consumo: novas abordagens ao caráter simbólico dos bens e das atividades de consumo**. Rio de Janeiro: Mauad, 2003.
- MIGUEL, Antonio. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **Zetetiké**, Campinas, FE/Unicamp, v. 5, n. 8, p. 73-105, jul./dez. 1997.
- MIGUEL, Antonio. MIORIM, Maria Ângela. A prática social de investigação em história da matemática: algumas considerações teórico-metodológicas. Anais do VI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-graduação em Educação Matemática: **VI EBRAPEM**. Campinas: FE-Unicamp, 2002, pp. 7-17.
- MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa. Propostas curriculares alternativas: Limites e avanços. **Educação & Sociedade**, v.21, n.73, dez. 2000.
- MORELATTI, Maria Raquel Miotto; SOUZA, Luiz Henrique Gazeta. Aprendizagem de conceitos geométricos pelo futuro professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e as novas tecnologias. **Educar**, n. 28, p. 263-275, 2006.
- OLIVEIRA, Paulo Iorque Freitas. **A estatística e a probabilidade nos livros didáticos de matemática do ensino médio**. 2006. 100 p. Dissertação (Mestrado em Educação, em Ciência e Matemática) - PUC-RS, Porto Alegre, 2006.
- OLIVEIRA, Maria Cristina Araújo. O ensino de Matemática veiculado em livros didáticos publicados no Brasil: conjuntos numéricos e operações na coleção moderna de Osvaldo Sangiorgi. **Únion**, n. 15, p. 125-137, set. 2008.
- OLIVEIRA, Fábio Donizetti. **Análise de textos didáticos: três estudos**. 2008. 224 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Unesp, Rio Claro, 2008.
- PERES, Tirsa Regazzini. **Educação Republicana: Tentativas de Reconstrução do Ensino Secundário Brasileiro 1890-1920**. 1973. 172 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras-UNESP, Araraquara, 1973.
- PILETTI, Nelson. **Ensino de 2º grau: educação geral ou profissionalização?** São Paulo: EPU, 1988.

- PRADO, Esther Pacheco de Almeida. **Os textos impressos para o ensino dos números inteiros na visão de licenciados em matemática**. 2008. Tese (Doutorado em Educação) - FE/UNICAMP, Campinas, 2008.
- SANTOS, Ângela Cristina. **A trajetória da educação matemática brasileira: um olhar por meio dos livros didáticos “matemática” (1982) e “matemática e realidade” (2005)**. 2008. 178p. Dissertação (Mestrado em Educação) - FE-UFU, Uberlândia, 2008.
- SAVIANI, Demerval. **As concepções pedagógicas na história da educação brasileira**. Campinas, 2005. Disponível em: <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/navegando/artigos_frames/artigo_036.html> Acesso em: 02 de junho de 2010.
- SCHWARTZMAN, Simon; BOMENY, Helena Maria Bousquet; COSTA, Vanda Maria Ribeiro. **Tempos de Capanema**. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra; Rio de Janeiro: FGV, 2000.
- SILVA, Ezequiel Theodoro. Livro didático: do ritual de passagem à ultrapassagem. **Em Aberto**, v.16, n.69, p.11-15, 1996.
- SILVA, Maria Célia Leme. A geometria escolar ontem e hoje: algumas reflexões sobre livros didáticos de matemática. **Únion**, n. 3, p. 73-85, set. 2005.
- SILVA, Umberto Almeida. **Análise da abordagem de função adotada em livros didáticos de matemática da educação básica**. 2007. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – PUC, São Paulo, 2007.
- SOARES, Flávia; ROCHA, José Lourenço. As políticas de avaliação do livro didático na Era Vargas: a Comissão Nacional do Livro Didático. **Zetetiké**, Campinas, FE/Unicamp, v. 13, n. 24, jul./dez. 2005.
- SOUZA, Rosa Fátima. **História da organização do trabalho escolar e do currículo no Século XX: (ensino primário e secundário no Brasil)**. São Paulo: Cortez, 2008.
- TEIXEIRA, Giselle Baptista. Livros escolares na Corte e a participação dos professores. In: III Seminário Internacional, 2005, Rio de Janeiro. *As redes do conhecimento e a tecnologia: professores/professoras: textos, imagens e sons*, 2005.
- THOMPSON, John Brookshire. **Ideologia e Cultura Moderna: teoria social crítica na era dos meios de comunicação de massa**. 2.ed. Petrópolis: Vozes, 1998.
- VALENTE, Wagner Rodrigues. Positivismo e matemática escolar dos livros didáticos no advento da República. **Cadernos de Pesquisa** - Fundação Carlos Chagas, São Paulo, n.109, p. 201-212, 2000.
- VALENTE, Wagner Rodrigues (Org.). **Euclides Roxo e a modernização do ensino da matemática no Brasil**. Brasília: UnB, 2004.
- VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. **REVEMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 2.2, p.28-49, 2007.
- VALENTE, Wagner Rodrigues. Livro didático e educação matemática: uma história inseparável. **Zetetiké**, v. 16, n. 30, p. 139-162, jul./dez. 2008.
- VALENTE, Wagner Rorigues. Osvaldo Sangiorgi: um best-seller para o ginásio, um fracasso editorial no colégio. In: Cláudia Flores; Joseane Pinto de Arruda. (Org.). **A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal - Contribuição para a história da educação matemática**. São Paulo: Annablume, 2010. pp. 25-40.
- VEYNE, Paul. **Como se escreve a história**. Foucault revoluciona a história. 4 ed. Brasília: UNB, 2008.

VIANNA, Carlos Roberto. História da Matemática e Educação Matemática. **Anais do IV Seminário Nacional de História da Matemática.** (Ed.) John A. Fossa. Natal-RN, 2001. pp. 222-227.

VIANNA, Carlos Roberto. **Matemática e história:** algumas relações e implicações pedagógicas. 1995. 228 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - FE-USP, São Paulo, 1995.

ZÚÑIGA, Nora Olinda C. **Uma análise das repercussões do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) no livro didático de matemática.** Defesa: 18/10/2007. 2007. 183 p. Tese (Doutorado em Educação) - UFMG, Belo Horizonte, 2007.