



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CHAPECÓ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO

LUANA ANGÉLICA ALBERTI

**TENDÊNCIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE A
PARTIR DE LIVROS DIDÁTICOS**

CHAPECÓ
2016

LUANA ANGÉLICA ALBERTI

**TENDÊNCIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE A
PARTIR DE LIVROS DIDÁTICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação sob a orientação da Prof^a Dr^a. Adriana Richit.

CHAPECÓ

2016

DGI/DGCI - Divisão de Gestão de Conhecimento e Inovação

ALBERTI, LUANA ANGÉLICA

TENDÊNCIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DE LIVROS DIDÁTICOS/ LUANA ANGÉLICA ALBERTI. -- 2016.

193 f.:il.

Orientadora: ADRIANA RICHIT.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) , Chapecó, SC, 2016.

1. ENSINO DA MATEMÁTICA. 2. LIVRO DIDÁTICO. 3. TENDÊNCIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA. I. RICHIT, ADRIANA, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

LUANA ANGÉLICA ALBERTI

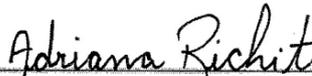
**TENDÊNCIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR
DE LIVROS DIDÁTICOS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal da
Fronteira Sul – UFFS. Para obtenção do título de Mestre em Educação, defendido em banca
examinadora em 08/07/2016.

Orientador(a): Prof.^a. Dr.^a. Adriana Richit

Aprovado em: 08/07/2016

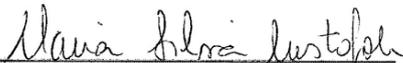
BANCA EXAMINADORA



Prof.^a. Dr.^a. Adriana Richit – UFFS



Prof.^a. Dr.^a. Andriceli Richit – IFC



Prof.^a. Dr.^a. Maria Silvia Cristofoli – UFFS



Prof.^a. Dr.^a. Marisol Vieira Melo – UFFS

Erechim/RS, julho de 2016.

Dedico esse trabalho a todos que acreditam e empenham suas energias em favor de uma educação de qualidade em que se proporcione a emancipação e o empoderamento do sujeito.

“Os homens e as mulheres fazem a história que é possível, não a história que gostariam de fazer ou a história que às vezes, lhes dizem que deveria ser feita”.

Henri Giroux

AGRADECIMENTOS

A Deus por me permitir sonhar e descobrir forças para realizar meus sonhos. Por guiar meu caminho e me fortalecer nos momentos difíceis dessa caminhada.

Aos meus pais Celso e Ana, que desde muito cedo me mostraram o valor e a importância da educação. Por estarem comigo nos momentos mais especiais da minha vida e por serem, desde sempre, meu porto seguro, meu exemplo de vida.

Ao meu esposo Eliezer, por compreender minha ausência, por estar ao meu lado quando precisei de um abraço, de um carinho e também por me auxiliar nas atividades domésticas nesse período.

À minha irmã Samara por me ver mais forte e melhor do que sou.

À minha orientadora Professora Adriana, por seu acolhimento, por sua dedicação nas orientações, por suas sábias contribuições à minha pesquisa, por me fazer acreditar que tudo daria certo. - Quem dera chegar à metade de sua capacidade de “multiplicar-se” e dar conta de tantas atividades com excelente desempenho.

À banca, professoras Maria Silvia Cristofoli, Marisol Vieira Melo e Andriceli Richit por suas importantes considerações e contribuições para a continuação de minha pesquisa.

À Escola Estadual Normal José Bonifácio, de Erechim/RS, pelo empréstimo dos livros didáticos para análise.

Às colegas de mestrado, Paula, Tatiana, Paoline e Daniele, pela companhia durante as inúmeras viagens realizadas a Chapecó para participar das aulas. Também pelos momentos alegres e nem tão alegres (dúvidas, ansiedade, angústia) que compartilhamos e que nos fortaleceram durante essa caminhada.

Aos colegas do mestrado, em geral, por proporcionarem importantes momentos de debate, reflexão e construção de conhecimento.

Aos professores do mestrado por compartilharem conosco a cada dia um pouco do que construíram ao longo de anos dedicados à educação.

Aos meus colegas de trabalho, Marlei, Luiz e Salete, por realizarem minhas atividades enquanto eu participava das aulas, por me incentivarem e ouvirem minhas angústias.

A UFFS pela dispensa do trabalho nos dias de participação nas aulas do mestrado.

Enfim, a todos que de alguma forma contribuíram para a realização dessa pesquisa.

RESUMO

Essa dissertação sintetiza a investigação que teve por objetivo identificar quais e analisar como as tendências no Ensino da Matemática, sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, são abordadas nos livros didáticos de matemática elaborados após implementação do ensino fundamental de nove anos no Brasil. Na pesquisa, inicialmente, identifica-se o papel, a importância e a forma como se deu a inserção do livro didático nas escolas brasileiras. Num segundo momento, situa-se a pesquisa no campo da Educação Matemática, mais especificamente no que diz respeito ao Ensino da Matemática e suas mudanças ao longo do tempo, tendo como ponto principal a apresentação de algumas tendências no Ensino da Matemática. A pesquisa efetivou-se mediante análise da coleção didática, voltada aos anos finais do ensino fundamental, com maior número de exemplares distribuídos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), edição 2014. O desenvolvimento do estudo realizou-se de acordo com os pressupostos da pesquisa qualitativa, orientado pelos procedimentos metodológicos de análise de conteúdo. Partindo das concepções assumidas, verificou-se a presença de cento e cinquenta e oito situações envolvendo tendências no Ensino da Matemática, as quais convergiram para algumas tendências principais. As tendências identificadas foram História da Matemática, Matemática e tecnologias, Jogos e materiais didáticos, Etnomatemática, Interdisciplinaridade, Pedagogia de Projetos, Resolução de Problemas e, principalmente, Contextualização, distribuídas entre as diversas seções em que se configuram os capítulos dos livros didáticos da coleção. Por fim, pode-se constatar que as tendências são apresentadas na forma de *abordagem histórica para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos*, em *situações matemáticas como contexto para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos* e por meio de *situações investigativas como cenário de aprendizagem da matemática*, que constituem as três categorias discutidas nessa dissertação.

Palavras-chave: Ensino da Matemática. Livro Didático. Tendências no Ensino da Matemática.

ABSTRACT

This dissertation summarizes the research that aimed to identify and analyze how trends in Mathematics Education, which were suggested by the National Curriculum Standards, are dealt in mathematics textbooks that were developed after implantation of primary school with duration of nine years in Brazil. Initially, the role, importance and how was the inclusion of the textbook in Brazilian schools are identified in the research. In a second moment the research is set in the field of mathematics education, specifically regarding to the teaching of Mathematics and its changes over time, having as the main point, the presentation of trends in mathematics education. The research was performed through examination of the didactic collection, dedicated to the final years of primary school, with the highest number of copies distributed by the Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), 2014 edition. The development of this study was made in accordance with the assumptions of qualitative research, guided by the methodological procedures of content analysis. Starting from the assumed conceptions, it was verified the presence of one hundred fifty-eight situations involving tendencies in Mathematics Education, which converged to some key trends. The identified trends were History of Mathematics, Mathematics and technology, Games and didactic materials, Ethnomatematics, Interdisciplinarity, Pedagogy of projects, Resolution of Problems and, especially, Contextualization, distributed among the various sections that constitute the chapters of the textbooks of the collection. Finally, it can be seen that the trends are presented *as historical approach to presentation and / or development of mathematical content, in mathematical situations as a context for the development of mathematical content and through investigative situations as a mathematics learning scenario*, which are the three categories discussed in this dissertation.

Keywords: Mathematics Teaching. Textbook. Tendencies in Mathematics Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Livros distribuídos pelo PNLD 2015 e PNLD Campo 2015.....	59
Figura 2 – Morfologia do termo Etnomatemática.....	88
Figura 3 – Diferença entre a prática na Educação Matemática Tradicional e na Educação Matemática Crítica.....	97
Figura 4 – Imagem de apresentação da coleção Praticando Matemática no Guia do Livro Didático do PNLD de 2014.....	102
Figura 5 – Composição da categoria de análise CA ₁	155
Figura 6 – Composição da categoria de análise CA ₂	161

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – Destaque à fórmula para resolução de equações de 2º grau.....	100
Fotografia 2 – Proposta de exercício envolvendo trigonometria.....	101
Fotografia 3 – Capa dos livros didáticos que compõem a coleção “Praticando Matemática”.....	103
Fotografia 4 – Mini biografia de Leonhard Euler.....	156
Fotografia 5 – Proposta de exercício tendo como ilustração obra de Cândido Portinari.....	157
Fotografia 6 – Fibonacci e as frações.....	158
Fotografia 7 – Sistema de Numeração Egípcio.....	159
Fotografia 8 – Atividade envolvendo uso da calculadora.....	162
Fotografia 9 – Curiosidade referente à técnica russa para multiplicação.....	164
Fotografia 10 – Conceito de peso líquido.....	165
Fotografia 11 – Jogo de sistema de equações.....	167
Fotografia 12 – Atividade envolvendo Interdisciplinaridade.....	168
Fotografia 13 – Levantamento de pontos positivos e negativos no bairro da escola.....	173
Fotografia 14 – Proposta de investigação envolvendo a questão do lixo.....	174
Fotografia 15 – Investigação sobre orçamento familiar.....	175

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Presença das tendências no Ensino da Matemática por Bloco de Conteúdos.....	146
Gráfico 2 – Tendências no Ensino da Matemática na coleção didática “Praticando Matemática”.....	147
Gráfico 3 – Abordagem, por seção do livro didático, das tendências no Ensino da Matemática.....	148

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Distribuição das etapas do ensino com base na implantação do ensino fundamental de nove anos.....	22
Quadro 2 – Levantamento de pesquisas encontradas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) utilizando “Livro Didático” como palavras-chave.....	26
Quadro 3 – Lista de coleções didáticas de matemática aprovadas pelo PNLD/2011.....	37
Quadro 4 – Coleções didáticas aprovadas pelo PNLD/2014 classificados em ordem de maior número de exemplares distribuídos.....	37
Quadro 5 – Estrutura do quadro de apresentação das tendências no Ensino da Matemática....	38
Quadro 6 – Tendências no Ensino da Matemática no livro do 6º ano.....	105
Quadro 7 – Tendências no Ensino da Matemática no livro do 7º ano.....	119
Quadro 8 – Tendências no Ensino da Matemática no livro do 8º ano.....	129
Quadro 9 – Tendências no Ensino da Matemática no livro do 9º ano.....	135
Quadro 10 – Convergência das unidades de registro em unidades temáticas.....	149
Quadro 11 – Convergência de unidades temáticas em categorias de análise.....	154

LISTA DE SIGLAS

ABE	Associação Brasileira de Educação
AID	Agency for International Development
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CA	Categoria de Análise
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEB	Câmara de Educação Básica
CEFET-SP	Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo
CENPEC	Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária
CESGRANRIO	Centro de Seleção de Candidatos ao Ensino Superior do Grande Rio
COLTED	Comissão do Livro Técnico e Livro Didático
CNE	Conselho Nacional de Educação
CNLD	Comissão Nacional do Livro Didático
DCE	Diretrizes Curriculares Estaduais
ENCCEJA	Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos
FAE	Fundação de Assistência ao Estudante
FENAME	Fundação Nacional do Material Escolar
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
FUVEST	Fundação Universitária para o Vestibular
GEEM	Grupo de Estudos do Ensino de Matemática
GEEMPA	Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática de Porto Alegre, atualmente Grupo de Estudos sobre Educação, Metodologia de Pesquisa e Ação
GPEMAT	Grupo de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática
IHGB	Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro
INL	Instituto Nacional do Livro
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
NEDEM	Núcleo de Difusão do Ensino de Matemática
OBMEP	Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas

PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PNE	Plano Nacional de Educação
PLIDEF	Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental
PNLA	Programa Nacional do Livro Didático para Alfabetização de Jovens e Adultos
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
PNLEM	Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio
SARESP	Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo
SEB	Secretaria de Educação Básica
SEF	Secretaria de Educação Fundamental
SNEL	Sindicato Nacional dos Editores de Livros
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UR	Unidade de Registro
UT	Unidade Temática
VUNESP	Fundação para o Vestibular da Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA.....	17
1 CAMINHOS DA PESQUISA: ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	32
1.1 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DO MATERIAL EMPÍRICO.....	34
1.1.2 Constituição do <i>corpus</i> da pesquisa e desenvolvimento da análise.....	36
2 O LIVRO DIDÁTICO: CONCEITUAÇÃO, PRODUÇÃO E INSERÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR.....	40
2.1 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA ORIGEM DO LIVRO DIDÁTICO E SEU PAPEL NA EDUCAÇÃO.....	41
2.2 OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS NO BRASIL.....	47
2.3 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO (PNLD).....	56
3 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E AS TENDÊNCIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	62
3.1 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO SIGNIFICADO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ENSINO DA MATEMÁTICA	62
3.2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL: MUDANÇAS AO LONGO DO TEMPO.....	65
3.3 TENDÊNCIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA.....	72
3.3.1 Resolução de Problemas.....	73
3.3.2 História da Matemática.....	77
3.3.3 Matemática e as tecnologias.....	81
3.3.4 Contextualização e Interdisciplinaridade na Matemática.....	83
3.3.5 Jogos e materiais didáticos.....	86
3.3.6 Etnomatemática.....	88
3.3.7 Modelagem Matemática.....	90
3.3.8 Pedagogia de Projetos.....	92
3.3.9 Educação Matemática Crítica.....	95
4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS.....	99
4.1 APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO.....	99
4.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE INICIAL DOS DADOS.....	104
4.2.1 Tendências no Ensino da Matemática nos livros didáticos da coleção “Praticando Matemática”.....	146

4.3	CONSTITUIÇÃO E DISCUSSÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE.....	149
4.3.1	Abordagem histórica para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos.....	154
4.3.2	Situações matemáticas como contexto para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos.....	161
4.3.3	Situações investigativas como cenário de aprendizagem da matemática.....	171
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	179
	REFERÊNCIAS.....	183

APRESENTAÇÃO DA PESQUISA

Desenvolver uma pesquisa implica rememorar situações da história pessoal que de maneira significativa influenciam nossas escolhas. Assim, ao elaborar a presente dissertação, apresento¹ ao leitor as principais situações vivenciadas e escolhas que me conduziram para o campo da educação, mais especificamente da educação matemática. Discorro sobre minha trajetória enquanto aluna e identifico as inquietações que contribuíram para a definição do tema dessa pesquisa.

Quando aluna do ensino fundamental e médio, via muitos colegas com dificuldades de aprendizagem na disciplina de matemática e até mesmo com medo e rejeição ao estudo dessa disciplina. Possuindo certa facilidade em compreender os conteúdos e conceitos matemáticos trabalhados pelos professores, pude auxiliá-los em vários momentos com explicações e exemplos. Creio que estas experiências contribuíram de maneira ímpar para que me apaixonasse pela matemática e decidisse ingressar no curso de licenciatura em Matemática, assim que concluí o ensino médio.

Partindo dessas considerações, destaco agora os principais aspectos de minha trajetória escolar que tiveram significativa importância para o desenvolvimento dessa pesquisa, principalmente no que diz respeito ao Ensino da Matemática e ao livro didático e suas possibilidades.

Ao longo de todo o ensino fundamental sempre recebi um exemplar didático [livro didático] das disciplinas de português, história, geografia, ciências e matemática. Este último, por sua vez, era utilizado principalmente para resolução de exercícios de fixação do conteúdo, pois, na maioria das vezes, a explicação de um novo conteúdo vinha do caderno de planejamento dos professores e o livro didático destinava-se apenas ao tema de casa. Por vezes o livro didático era carregado na mochila e não era utilizado em sala de aula.

Nesse período de minha formação não fazia ideia do processo pelo qual o livro didático perpassava até chegar às escolas, as salas de aula e às mãos dos alunos. Parecia algo natural, se existia escola e Ensino da Matemática, logo existiam livros didáticos, e a qualidade desse material nunca foi um tema discutido ou questionado em sala de aula. Naquele momento não podia imaginar que aquele elemento tão fortemente impregnado no processo de ensino fazia parte de um programa do governo federal chamado Programa Nacional do Livro

¹Nessa parte da dissertação o texto é redigido na primeira pessoa do singular, por tratar especificamente da trajetória pessoal da pesquisadora, autora do presente trabalho.

Didático (PNLD), que garantia e, ainda atualmente, garante a distribuição gratuita de livros didáticos aos alunos das escolas públicas do país.

Quando cursei o ensino médio, prosseguindo o processo de rememorar a formação, os alunos não recebiam livros didáticos gratuitos. Havia sim a indicação de títulos de livros de algumas disciplinas que deveriam ser adquiridos pelos alunos. Àquela época, entre os anos de 2003 a 2005, ainda não existia uma política pública que fornecesse livros didáticos para essa etapa de ensino, situação essa que começou a mudar a partir de 2004, quando houve uma reconfiguração do programa do livro didático, passando a contemplar o ensino médio. Essa reconfiguração deu origem ao Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM).

Assim, em 2005 foi realizada a primeira distribuição de livros de português e matemática para alunos do primeiro ano do ensino médio das regiões Norte e Nordeste do Brasil. É importante ressaltar que esse programa foi abarcando, gradativamente, outras disciplinas do programa curricular do ensino médio e as demais regiões do país até a sua integralização em 2009, quando efetivou a distribuição de livros didáticos para o ensino médio.

No ano seguinte à conclusão do ensino médio iniciei a graduação em Licenciatura em Matemática e tive encantos e desencantos, pois imaginava que concluiria o curso cheia de certezas e com uma receita pronta para ensinar matemática em sala de aula. Essa era a visão que possuía até então a respeito de meus professores, que detinham todo o conhecimento sobre a disciplina e o “aplicavam” conforme necessário. Aos poucos, no decorrer da licenciatura, pude perceber que um professor nunca está pronto, que para ser um professor deve-se permanecer sempre em processo de formação, aberto a novos conhecimentos, novas tecnologias, novas metodologias, as quais possam, conseqüentemente, favorecer a reorganização da prática docente.

Superada a frustração inicial, ao compreender o processo de permanente constituição profissional, alterava-se o foco das observações e questionamentos. A partir de leituras realizadas durante a graduação, passei a refletir sobre a forma mecânica com que os conteúdos matemáticos eram ministrados na educação básica. Algo que me desapontou bastante foi perceber que os conteúdos matemáticos estavam muito isolados de sua origem. Por exemplo, um assunto que abordava geometria não levava em consideração toda a história que está por trás dos conceitos geométricos, que até então eu não tinha conhecimento.

Pude perceber, além disso, como a matemática escolar é descontextualizada da realidade que cerca os alunos, aspecto esse que constitui-se, talvez, em um dos fatores da falta de interesse dos mesmos pela disciplina de matemática. Esse também era um fato que quando na imaturidade de aluna da educação básica não tinha percepção. Gostava de matemática porque gostava de cálculos, não conhecia todo o contexto que envolve essa área do conhecimento, tão importante para a sociedade. Ressalto, porém, que não é minha intenção, de forma alguma, atribuir as deficiências no ensino da disciplina de matemática aos professores que fizeram parte de minha trajetória escolar, pois acredito que esse problema está além da prática daqueles profissionais. Vem desde a formação inicial, passando pela formação continuada, quando esta ocorre, as condições de trabalho, a valorização dos profissionais, bem como os materiais didáticos disponibilizados, elementos esses do ensino de matemática que despertaram-me algumas inquietações, conduzindo-me para esse tema de pesquisa. Ressalto, ainda, que igualmente os demais problemas aqui citados carecem de análises aprofundadas, que são merecedores de estudos mais específicos.

Retomando a trajetória de minha formação, destaco que ao realizar os estágios curriculares obrigatórios da graduação, passei a observar mais atentamente para os livros didáticos, pois para um professor iniciante e em formação, eles representavam uma importante fonte de recursos para a organização dos planos de ensino. Nessas observações pude perceber que não era possível fazer uso de apenas um livro didático para a preparação das aulas, pois até mesmo os livros didáticos melhor referenciados por escolas e professores e de autores de inúmeras produções no mercado editorial, não possuíam condições de subsidiar exclusivamente a organização de uma aula.

Percebi que em algumas obras os conteúdos eram abordados de maneira distante do aluno, fora do contexto de sua realidade, da forma como entre matemáticos costuma-se chamar de exercícios do tipo “arme e efetue”. Os conteúdos eram tratados como se na cabeça do aluno houvesse um armário com gavetinhas, que fechavam-se ao encerrar o trabalho com um conteúdo, devendo ser aberta uma outra gavetinha para o conteúdo seguinte, ou seja, abordados de forma estanque e isso me causava estranheza, pois não se percebia relações entre os conteúdos matemáticos.

No ano 2010 concluí a graduação com inquietações referentes ao Ensino da Matemática e ao papel do livro didático nesse processo. Questionava-me de que forma este material, que comumente faz parte da prática docente e do processo de ensino, poderia tornar-

se interessante para os alunos, fazer-se próximo e conectado às vivências cotidianas desses sujeitos. Também passei a refletir sobre a utilização bastante moderada do livro didático quando cursei o ensino fundamental.

Após a conclusão da graduação passei em um concurso público para a área administrativa de uma Instituição de Ensino e não tive mais oportunidade de atuar em sala de aula. Essa condição fez com que minhas inquietações no que se refere ao Ensino da Matemática e ao livro didático ficassem adormecidas em minha mente até o momento em que decidi prestar a seleção para o Mestrado em Educação da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS).

Movida pelas inquietações mencionadas iniciei as leituras para elaboração do Projeto de Pesquisa. Assim, depois de ter cursado os componentes curriculares do curso, além de diversas atividades complementares, após muitas leituras, orientações, recortes e delimitações, pude então construir o problema investigado que é apresentado a seguir e que conduziu o estudo sistematizado na presente dissertação.

CONSTITUIÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA E REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente é direito assegurado a todo aluno da Educação Básica e da Educação de Jovens e Adultos de escolas públicas brasileiras cadastradas no censo escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep)² e que firmarem termo de adesão ao PNLD disponibilizado pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)³, receber os materiais didáticos necessários aos processos de ensino e aprendizagem, sobretudo os livros didáticos, conforme Decreto nº 7.084, de 27 de janeiro de 2010, que dispõe sobre os programas de material didático e dá outras providências. Esse movimento tem como propósito atender ao preceito constitucional da melhoria da qualidade do ensino e a manutenção e desenvolvimento do ensino.

Dentre as principais iniciativas do poder público em favor da melhoria da qualidade da

² O Inep é uma “autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (MEC), cuja missão é promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro com o objetivo de subsidiar a formulação e implementação de políticas públicas para a área educacional a partir de parâmetros de qualidade e equidade, bem como produzir informações claras e confiáveis aos gestores, pesquisadores, educadores e público em geral”. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/conheca-o-inep>>. Acesso em: 24 set. 2015.

³ O FNDE “autarquia federal criada pela Lei nº 5.537, de 21 de novembro de 1968, e alterada pelo Decreto-Lei nº 872, de 15 de setembro de 1969, é responsável pela execução de políticas educacionais do Ministério da Educação (MEC)” captando e distribuindo recursos financeiros a vários programas do ensino. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/fnde/institucional>>. Acesso em: 24 set. 2015.

educação pública, destacam-se as mudanças ocorridas nos programas do livro didático que deram origem, em 1985, ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). De acordo com o disposto no PNLD, uma coleção de livros didáticos é distribuída para cada escola, cabendo aos professores selecionar, dentre as coleções aprovadas no âmbito do Programa, o livro didático que auxiliará nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos e que poderá ser utilizado por três anos consecutivos.

Considerando a distribuição gratuita de livros didáticos pelo PNLD entende-se sua forte presença nas salas de aula, nas várias disciplinas escolares. No que diz respeito ao livro didático de matemática, embora fazendo-se tão presente nos processos de ensino e aprendizagem das diferentes etapas escolares, ao longo do tempo, tem sido alvo de críticas, principalmente quanto a sua estrutura, da qual é alegada a descontextualização dos conteúdos, a pura e simples lista de exercícios que requer do aluno procedimentos de solução padronizados, também a falta de relação entre um conteúdo e outro. Ainda, os livros didáticos de matemática são acusados de determinarem o currículo dos anos escolares já que em alguns casos “os conteúdos escolares, assim como os princípios metodológicos passaram a ser veiculados pelos livros didáticos” (ROMANATTO, 2004, p. 2).

No contexto educacional, no período entre 2006 e 2015, mais especificamente a partir do PNLD de 2011, os livros didáticos de matemática precisaram ser revisados e adequados à alteração que ocorreu na estrutura da Educação Básica no Brasil: a implementação do ensino fundamental de nove anos.

No que diz respeito a essa reestruturação pela qual passou o ensino fundamental, o primeiro indicativo legal manifestou-se na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996⁴, quando fora facultado aos Municípios e supletivamente Estados e a União matricular no ensino fundamental crianças a partir dos seis anos de idade, desde que houvesse disponibilidade de vagas e interesse por parte das famílias.

Movendo-se nessa direção, o segundo Plano Nacional de Educação (PNE), aprovado em 2001, apresentava como objetivos e metas “ampliar para nove anos a duração do ensino fundamental obrigatório com início aos seis anos de idade, a medida que for sendo universalizado o atendimento na faixa de 7 a 14 anos” (BRASIL, 2001, p. 15).

Nesse mesmo sentido, em 16 de maio de 2005 foi sancionada a Lei nº 11.114/2005, que alterou o artigo 6º da LDB nº 9.394/96 ao antecipar o marco etário dos sete para os seis

⁴ Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

anos de idade, na qual constava o seguinte texto: “É dever dos pais ou responsáveis efetuar a matrícula dos menores, a partir dos seis anos de idade, no ensino fundamental” (BRASIL, 2005, p. 1). Entretanto, essa mesma lei, que garantiu a inserção de crianças a partir dos seis anos de idade no ensino fundamental, não mencionava a obrigatoriedade dos sistemas organizarem o ensino fundamental com duração de nove anos.

No ano seguinte, em 6 de fevereiro de 2006 a Lei nº 11.274/2006 alterou o artigo 32 da LDB/96, passando a vigorar o seguinte texto: “O ensino fundamental obrigatório, com duração de 9 (nove) anos, gratuito na escola pública, iniciando-se aos 6 (seis) anos de idade [...]” (BRASIL, 2006, p. 1). Desse modo, o ensino fundamental, reorganizado em Anos Iniciais (com duração de cinco anos e ingresso aos seis anos de idade) e Anos Finais (com duração de quatro anos e ingresso aos onze anos de idade) teve sua estrutura efetivamente alterada. O prazo para a reestruturação foi definido pela Lei nº 11.274/2006, artigo 5º, que determinou que a implementação ocorresse progressivamente até o ano 2010.

O quadro abaixo apresenta a nova estrutura da educação infantil e do ensino fundamental considerando a reestruturação do ensino fundamental.

Quadro 1 - Distribuição das etapas do ensino com base na implementação do ensino fundamental de nove anos.

Etapa de ensino	Faixa etária prevista	Duração
Educação Infantil Creche Pré-escola	até 5 anos de idade até 3 anos de idade 4 e 5 anos de idade	
Ensino Fundamental Anos iniciais Anos finais	até 14 anos de idade de 6 a 10 anos de idade de 11 a 14 anos de idade	9 anos 5 anos 4 anos

Fonte: Parecer nº 6/2005/CNE/CEB

A reorganização na estrutura da educação infantil e do ensino fundamental, conforme demonstra o Quadro 1, veio a exigir algumas mudanças nas escolas como: adaptação do espaço físico para acolher os alunos do primeiro ano, contratação de professores, alterações nos planos de ensino, no projeto político pedagógico e o livro didático, nesse processo, consequentemente também passou por alterações.

Abordar brevemente o processo de construção do ensino fundamental de nove anos, faz-se importante nesse trabalho, pois esse, por tratar-se de uma mudança recente no sistema

educacional brasileiro, tornou-se o marco temporal da pesquisa.

Considerando que os livros didáticos, tanto os elaborados antes da reestruturação do ensino fundamental quanto os elaborados para o ensino fundamental de nove anos, costumam ser organizados seguindo as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)⁵, observa-se que diversas tendências no Ensino da Matemática, como história da matemática, resolução de problemas, tecnologias, jogos matemáticos, vêm sendo incorporadas a esse material [livros didáticos], com o objetivo de melhorar o ensino dessa disciplina.

Os PCN dos anos finais do ensino fundamental (3º e 4º ciclo) foram lançados em 1998, orientados pelo objetivo de “contribuir para a configuração de uma política voltada à melhoria do ensino fundamental” à medida que visam à construção de um referencial que oriente a prática escolar (BRASIL, 1998, p. 15). Encontram-se nos PCN de matemática elementos importantes que enfatizam a abordagem de tendências no Ensino da Matemática, no intuito de evidenciar essa área do conhecimento como elemento de compreensão do mundo.

Dentre as tendências no Ensino da Matemática indicadas nesse referencial estão: a Resolução de problemas, a qual os PCN indicam como ponto de partida da atividade matemática; a História da matemática, que segundo o documento pode propiciar uma compreensão mais ampla da trajetória dos conceitos e métodos da matemática; as tecnologias da comunicação, que de acordo com os PCN constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, reconhecendo que as calculadoras, computadores e outros elementos tecnológicos estão se tornando cada vez mais presentes nas mais diversas atividades da população. Os PCN destacam também o recurso dos Jogos que, segundo esse documento, representam um caminho para o fazer matemática em sala de aula, pois favorecem a criatividade na elaboração de estratégias e o trabalho em grupo. Ainda tratando das tendências no Ensino de Matemática, os PCN apontam para o trabalho com temas transversais, que além de envolverem a interdisciplinaridade envolvem questões de ética,

⁵ Os PCN são referenciais que apresentam conteúdos básicos a serem desenvolvidos, bem como objetivos e orientações metodológicas que podem nortear o trabalho do professor. É importante destacar que esses documentos foram elaborados pelo Governo Federal durante o primeiro mandato do presidente Fernando Henrique Cardoso (1995-1998) e não pelo Conselho Nacional de Educação que é o órgão normativo da educação. Esses materiais foram criados visando a tornar-se uma referência para a elaboração dos currículos escolares com o intuito “difundir os princípios da reforma curricular e orientar os professores na busca de novas abordagens e metodologias. Eles traçam um novo perfil para o currículo, apoiado em competências básicas para a inserção dos jovens na vida adulta”. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/parametros-curriculares-nacionais>>. Acesso em: 23 set. 2015.

meio ambiente, saúde, pluralidade cultural e orientação sexual (BRASIL, 1998).

Em face das críticas já mencionadas na apresentação da dissertação, direcionadas ao livro didático de matemática e considerando que esse material vem sendo reestruturado a partir da implementação do ensino fundamental e das orientações sugeridas nos PCN, sobretudo no que diz respeito às tendências no Ensino da Matemática, desperta-se o interesse por essa temática, a qual tornou-se foco do presente estudo.

Partindo desse interesse e compreendendo a importância de conhecer parte dos estudos produzidos sobre a temática, considerou-se necessário identificar estudos que abordassem o Ensino da Matemática no que diz respeito às tendências e análises de livros didáticos para, a partir de então, melhor delimitar o problema posto em investigação.

Nesse sentido foi realizada a atividade de revisão de literatura sobre a temática cerceada na presente dissertação. Para tanto, realizou-se consulta à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e ao Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), determinando como espaço de tempo os últimos cinco anos (2010-2015).

O recorte temporal estabelecido para a revisão de literatura corresponde à reestruturação do ensino fundamental com a ampliação de oito para nove anos, que teve como data limite para a implementação o ano de 2010. Essa delimitação justifica-se, também, pela publicação do primeiro PNLD (2011) constituído de livros destinados exclusivamente aos anos escolares do ensino fundamental (6º ao 9º) e não mais séries (5ª a 8ª) como nos programas anteriores.

Inicialmente procurou-se contemplar conjuntamente as tendências no Ensino da Matemática e o livro didático. Utilizando os descritores “livro didático tendências no ensino de matemática” nenhuma pesquisa foi encontrada, tanto na BDTD quanto na CAPES. A seguir realizou-se a busca a partir da combinação de diversos descritores com a intenção de localizar trabalhos que se aproximassem da temática focada nesse estudo.

Ao utilizar as palavras-chave “tendências no ensino da matemática” na BDTD nenhuma pesquisa foi localizada. Já na CAPES foram encontradas dez pesquisas, dentre as quais três teses e sete dissertações. Embora esses estudos, referenciassem palavras-chave relacionadas a temática do presente estudo, nenhum deles tratava das tendências no Ensino da Matemática focando livros didáticos ou os PCN. O trabalho de Faria (2010) de certa forma é o que mais se aproxima da investigação sistematizada na presente dissertação, embora tenha

foco na compreensão de professores no que diz respeito às diretrizes para reorientação curricular no município onde mora.

No referido trabalho, que constituiu-se na dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal de Goiás, Faria (2010) buscou compreender como os professores de matemática de Goiânia-GO entendem e ressignificam suas práticas educativas mediante as diretrizes de reorientação curricular do município. Esse estudo privilegiou as discussões sobre currículo e tendências pedagógicas da educação matemática, tendo como sujeitos da pesquisa professores de matemática do 7º ano, que responderam questionários e foram entrevistados. Ainda nesse estudo foram analisados os PCN de matemática do 3º e 4º ciclos, que tratam dos anos finais do ensino fundamental. Faria (2010) constatou que os professores não se viam partícipes da reorientação curricular, embora tivessem participado de alguns encontros e discussões e que não haviam incorporado a reorientação curricular em sua prática em sala de aula.

Prosseguindo a revisão de literatura buscou-se pesquisas relacionadas à “análise do livro didático de matemática”, usando esses termos como descritores de busca. Na BDTD nenhum trabalho foi encontrado. No banco de teses e dissertações da CAPES dezesseis pesquisas foram encontradas. Ao realizar a leitura do resumo das pesquisas, verificou-se que apenas o trabalho de Oliveira (2012), intitulado “O ensino da Matemática via Resolução de Problemas proposto em materiais didáticos para o oitavo ano do Ensino Fundamental”, aproximava-se da temática aqui abordada.

A pesquisa de Oliveira (2012) teve como objetivo ressaltar a importância da Resolução de Problemas como um meio para se trabalhar de forma significativa os diversos conteúdos matemáticos. Para tal, analisou o livro “Tudo é Matemática” do oitavo ano, do autor Luiz Roberto Dante, confrontando-o com a Proposta Curricular do Estado de São Paulo e focando especificamente o conteúdo de produtos notáveis. A pesquisa fundamentou-se nas ideias de Chevallard referente à Teoria da Transposição Didática. Foi utilizada a técnica de análise de conteúdo de Laurence Bardin, considerando os critérios abordados no Guia de Livros Didáticos – PNLD 2011. Ao analisar os materiais, a pesquisadora percebeu que as situações desafiadoras apresentam-se em quantidade bem reduzida em relação a situações de repetição ou reprodução de algoritmos.

Devido a dificuldade de encontrar pesquisas que abordassem temática semelhante à desse estudo, optou-se por ampliar a abrangência dos descritores de busca, porém restringindo

somente a uma biblioteca, no caso a BDTD. Essa opção justifica-se pelo fato de que por meio dos descritores anteriormente utilizados, nesse banco de dados, nenhuma pesquisa foi encontrada, logo, com a ampliação dos descritores as pesquisas que viessem a ser elencadas seriam materiais ainda não lidos nessa revisão de literatura.

Ao utilizar como descritor apenas o termo “livro didático”, um número considerável de trabalhos foi encontrado: cento e dez, que após leitura dos resumos e partes desses trabalhos foi possível agrupá-los nas diversas disciplinas escolares conforme explicitado no quadro a seguir.

Quadro 2 – Levantamento de pesquisas encontradas na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) utilizando “Livro Didático” como palavras-chave.

<i>DISCIPLINA</i>	<i>NÚMERO DE PESQUISAS</i>
Alfabetização e Letramento	6
Biologia	7
Ciências	4
Educação de Jovens e Adultos	3
Filosofia	1
Física	1
Geografia	11
História	13
Língua Estrangeira (Inglês, Espanhol, Francês, Japonês)	21
Língua Portuguesa	27
Literatura	2
Matemática	6
Processos de Avaliação do Livro Didático	1
Química	7
Total	110

Fonte: Elaborado pela autora a partir de informações disponíveis no sítio da BDTD (19 jun. 2015).

Levando em conta a proximidade dos trabalhos encontrados nessa busca com a temática contemplada nesse estudo, foi realizada a descrição dos seis trabalhos relacionados a análise de livros didáticos de matemática: Ribeiro (2011), Kluppel (2012), Lobo (2012), Gallas (2013), Vieira (2013) e Pimentel (2014), bem como de dois trabalhos, que de fato se assemelham a presente pesquisa, mas que se relacionam a outra disciplina escolar: Dutra

(2013), Figueiredo (2013).

O trabalho de Ribeiro (2011) teve como questão central “Como os livros de matemática da coleção *Matemática 2º Ciclo*, de Euclides Roxo, Roberto Peixoto, Haroldo Lisbôa da Cunha e Cesar Dacorso Netto, também conhecida a Coleção dos 4 autores, escrita para os cursos colegiais, em tempos da Reforma Capanema⁶, contribuíram para a constituição da disciplina escolar matemática, para este nível de ensino?”. Nessa pesquisa, que constitui-se em seu doutoramento em Educação Matemática na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Ribeiro (2011) estudou a trajetória histórica da constituição da disciplina escolar de matemática para o curso colegial, na reforma Gustavo Capanema. A autora concluiu, após análise de quinze títulos editados para os cursos colegiais, que a coleção *Matemática 2º ciclo* contribuiu para a padronização do ensino e constituição da disciplina escolar matemática, bem como para a forma de apresentação dos conteúdos e a utilização da estrutura dos exemplos e exercícios. A pesquisa realizada também utilizou para esta constatação, registros de consultas à coleção por alunos dos cursos colegiais no período 1943 a 1961, na biblioteca da atual Escola Estadual São Paulo.

Kluppel (2012), por sua vez, apresentou em sua dissertação de Mestrado em Educação da Universidade Estadual de Ponta Grossa-PR, um estudo que abordou reflexões sobre o ensino de geometria em livros didáticos à luz da teoria de representações semióticas de Raymond Duval. Com o objetivo de desvelar como as especificidades da Teoria das Representações Semióticas são contempladas nos livros didáticos, a pesquisadora analisou cinco coleções de livros didáticos do período de 2002 a 2009 aprovados pelo PNLD. Os procedimentos de coleta e análise de dados foram subsidiados pela análise de conteúdo de Laurence Bardin. A pesquisadora concluiu que existem lacunas nos livros analisados com relação à teoria de Raymond Duval. Para a pesquisadora os autores de livros didáticos deveriam “apropriar-se da teoria para terem possibilidade de apresentar as definições, conduzir os alunos na demonstração de teoremas e para a resolução de exercícios” (KLUPPEL, 2012, p. 100).

Em sua dissertação de mestrado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Lobo (2012) analisou o tratamento dado ao conceito de derivada em livros didáticos, tendo como referencial os registros de Representação Semiótica de Duval e os procedimentos de análise de conteúdo de Laurence Bardin. Para tanto, o

⁶ Gustavo Capanema esteve à frente do Ministério da Educação e Saúde Pública no período de 1934 a 1945.

pesquisador analisou três livros didáticos de matemática, contemplando os textos, enunciados de exercícios resolvidos, exercícios propostos e outras atividades, “procurando levantar se os autores articulam os registros de representação semiótica de modo a levar a compreensão da Derivada verificando se há ênfase no aspecto da Taxa de Variação” (LOBO, 2012, p. 6). Dos três livros analisados pelo autor somente um fez menção a ideia de taxa de variação. Os demais, embora não abordando explicitamente a taxa de variação, abordam a noção de derivada a partir da noção de variação.

Em sua dissertação de mestrado, Gallas (2013) desenvolveu um estudo sobre a matemática financeira no Ensino Médio. Esse trabalho analisou a importância atribuída ao ensino da matemática financeira nos documentos oficiais do governo federal (Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN e Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-PCNEM), as diretrizes do Estado do Paraná (Diretrizes Curriculares Estaduais-DCE) e sua abordagem em cinco livros didáticos. Ao realizar a análise o pesquisador pode perceber que nenhuma das obras contemplava, integralmente, as recomendações dos documentos oficiais no que diz respeito à matemática financeira. Alguns livros abordavam superficialmente esse conteúdo, outros de forma um pouco mais ampla e em alguns casos a matemática financeira era simplesmente ignorada. Com o objetivo de “reforçar aos alunos a importância do ensino de matemática financeira no ensino médio, bem como os benefícios de sua correta utilização na vida adulta”, Gallas (2013, p. 6) encerra seu trabalho com propostas de atividades com uso de calculadoras e de planilhas eletrônicas voltadas ao primeiro ano do ensino médio.

Outro trabalho encontrado foi a tese de doutorado de Vieira (2013), desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de São Paulo, que teve como foco temático o ensino de cálculo diferencial e integral e as técnicas associadas ao construto teórico *humans-with-media*. Esse estudo trouxe numa seção a questão de que o livro didático impõe hierarquia ao conhecimento, mas que independentemente do livro utilizado, as tecnologias informáticas são instrumentos importantes na negociação dos significados do estudo do cálculo.

O sexto trabalho referente a matemática é a dissertação de mestrado de Pimentel (2014), realizada no Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos, intitulada “A História da Geometria nos livros didáticos e perspectivas do PNLD”, que analisou as formas de abordagem da história da matemática em livros didáticos no 9º ano do ensino fundamental. Para tanto foram analisados os capítulos de geometria de

dez livros didáticos da 8ª série ou do 9º ano conforme a edição, que compreendeu o período de 1996 a 2010. O que Pimentel (2014) pode constatar a partir da análise dos livros didáticos foi que os livros incluem a História da Matemática, mas deixam a desejar no que diz respeito a essa abordagem para a Resolução de Problemas e a Interdisciplinaridade.

Dentre os trabalhos dedicados a análise de livros didáticos, mas proveniente de outra disciplina escolar que não a matemática, destacou-se a dissertação de Dutra (2013), do campo da linguística, desenvolvida no Mestrado em Letras da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Nesse estudo a pesquisadora investigou se o livro do professor de uma determinada coleção didática (6º ao 9º ano do ensino fundamental) atendia as sugestões dos PCN, bem como o que esperava o PNLD, por meio do Guia do PNLD, para língua portuguesa com foco principal na produção de textos orais. Como resultado identificou discrepância na concepção de oralidade entre os PCN e o Guia do PNLD e de acordo com sua compreensão afirma que os PCN carecem de maior clareza no que diz respeito a essa concepção, enquanto que as concepções do Guia do PNLD são bem mais aplicadas pelo livro didático. Segundo a pesquisadora isso se deve ao interesse em receber uma boa avaliação. A pesquisadora finalizou o trabalho com uma sequência didática, por meio da qual apresentou novas possibilidades para o ensino da oralidade.

Nessa mesma perspectiva a dissertação de mestrado de Figueiredo (2013), desenvolvida no âmbito do Mestrado em Conhecimento e Inclusão Social em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, consiste numa análise de livros didáticos elaborados para o ensino fundamental de nove anos, em que a pesquisadora investigou, por meio de análise documental, as propostas de produção de textos em livros didáticos de alfabetização destinados ao 1º e 2º anos iniciais de escolarização distribuídos pelo PNLD-2010, priorizando os processos pedagógicos adotados para o desenvolvimento da escrita de diferentes gêneros textuais. Ao analisar cinco coleções didáticas para a alfabetização constatou que o ensino da língua portuguesa nos primeiros anos de escolarização deve estar voltado para a função social da língua. Por fim, a autora evidenciou que há uma “ordenação temporal diferenciada entre as coleções, ritmos e frequências distintas, bem como falta de consenso na integração leitura e produção escrita” (FIGUEIREDO, 2013, p. 9).

Considerando o movimento de estudos cujas temáticas se aproximam da temática contemplada em nesse estudo, e considerando a escassez de pesquisas que focam as

tendências⁷ no Ensino da Matemática presentes em livros didáticos, tendo como marco temporal a implementação do ensino fundamental de nove anos, o presente estudo insere-se nesse movimento, motivado pelo seguinte questionamento:

De que maneira as tendências no Ensino da Matemática, sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, são abordadas nos livros didáticos de matemática elaborados após implementação do ensino fundamental de nove anos?

Em face dos aspectos referenciados ao longo dessa apresentação e, sobretudo, da questão norteadora acima explicitada, o presente estudo apresenta relevância acadêmica e social por configurar uma contribuição para o meio educacional, podendo auxiliar no sentido de um novo olhar sobre as questões que abrangem o cotidiano escolar da disciplina de matemática. Vale ressaltar, frente às pesquisas anteriormente apontadas, que essas questões estão à margem das discussões referentes ao Ensino da Matemática no país.

Acredita-se que por meio desse estudo se possa contribuir para as discussões sobre as tendências no Ensino da Matemática pelo papel importante que podem exercer, possibilitando a ressignificação dos conteúdos de matemática, bem como contribuir com as discussões referentes ao Ensino da Matemática relacionadas à utilização do livro didático e sua função na sala de aula.

Além disso, de alguma maneira os resultados da pesquisa sistematizada nessa dissertação ou até mesmo os questionamentos aqui levantados poderão servir de estímulo para outros pesquisadores, e, principalmente, para os professores de matemática de modo que não restrinjam sua prática à utilização do livro didático sem a devida reflexão sobre os limites desse recurso e especialmente que utilizem, também, outros recursos disponíveis para promover a sua prática de sala de aula.

ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

Após realizar a apresentação da pesquisa, por meio do Capítulo introdutório, explicitando o processo pelo qual se delineou o problema de pesquisa, vislumbrando contribuir para a discussão sobre a temática aqui contemplada, esboça-se, a partir de então,

⁷ Nessa dissertação, o termo “tendências” caracteriza formas de trabalho, relacionadas à disciplina de matemática, que contribuem para os processos de ensino e de aprendizagem.

uma síntese da estrutura da dissertação, a qual compõe-se de quatro capítulos, além da apresentação, considerações finais e referências.

No Capítulo I, Caminhos da Pesquisa: aspectos metodológicos, realizou-se a apresentação dos delineamentos metodológicos da investigação, isto é, a trajetória da pesquisa, esclarecendo as etapas, os procedimentos, as técnicas e métodos utilizados.

No Capítulo II, intitulado, O Livro Didático: conceituação, produção e inserção no contexto escolar, são esboçadas considerações sobre o papel assumido pelos livros didáticos no ensino, bem como os processos legais de avaliação desse material implementados no decorrer do século XX. O Capítulo apresenta ainda, a descrição e modo de implementação do PNLD, que está vigente até os dias atuais, por meio do qual os livros didáticos das diversas disciplinas escolares são distribuídos gratuitamente para os alunos das escolas públicas do país.

O Capítulo III, cujo título é, O Ensino da Matemática e algumas de suas tendências, versa sobre o campo da Educação Matemática para, em seguida, justificar a opção desse estudo por abordar somente o Ensino da Matemática apresentando cada tendência sugerida/orientada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, de modo que estas estejam claramente compreendidas, para que se possa, portanto, identificá-las na análise das coleções didáticas selecionadas.

Por fim, o Capítulo IV, intitulado Análise e Discussões de Dados, contempla os dados constituídos, bem como a interpretação dos mesmos com base no referencial teórico abordado.

Nas considerações finais, com efeito de síntese, são retomados os principais aspectos apresentados nos Capítulos anteriores, evidenciando-se a posição da pesquisadora referente à temática e os dados analisados.

De modo a esclarecer ao leitor o percurso traçado pela pesquisa, ora sistematizada, segue Capítulo metodológico desse estudo.

CAPÍTULO I

[...] conseguindo compreender mais coisas, compreende-se cada vez mais, e finalmente se compreende, que nunca se compreenderá tudo”.
(Claude Levi-Strauss)

1 CAMINHOS DA PESQUISA: ASPECTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é um processo de investigação que pressupõe levantamento de informações, de fatos, de exploração e utilização de métodos de constituição de dados, bem como de interação prolongada e aprofundada com os dados. Esse conjunto de atividades busca encontrar novos conhecimentos. Assim, um dos aspectos que dá sentido a pesquisa é o fato de não haver resposta fechada a um questionamento, o qual move o pesquisador, levando-o a examinar atentamente um objeto ou um fenômeno de estudo.

Desse modo, a investigação realizada, cujos dados consubstanciam a dissertação ora apresentada, por seu objetivo, constituiu-se como pesquisa qualitativa, que caracteriza-se por certa subjetividade, pois coloca o pesquisador a pensar sobre os dados constituídos, realizando uma leitura crítica desses dados.

Com relação às características de uma pesquisa qualitativa, por meio de uma diferenciação entre pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa em educação, Bicudo (2004, p. 105) pontua que a abordagem qualitativa

[...] em vez de privilegiar a sistematicidade garantida por um método determinado, a objetividade dada pela neutralidade do investigador e pela consistência dos dados tratados, a racionalidade explicitada pela quantificação, a definição prévia de conceitos e a construção de instrumentos para garantir a objetividade da pesquisa, privilegiam-se descrições de experiências, relatos de compreensões, respostas abertas a questionários, entrevistas com sujeitos, relatos de observação e outros procedimentos que deem conta de dados sensíveis, de concepções, de estados mentais, de acontecimentos, etc. [...] esse modo de pesquisar é dado pela intenção de atingir aspectos do humano sem passar pelos crivos da mensuração [...].

Bogdan e Biklen (1994) trazem para o debate a questão do caráter qualitativo de uma pesquisa, afirmando que nem todas as pesquisas que se denominam qualitativas de fato o são. De acordo com os autores, para que seja considerada qualitativa a investigação precisa possuir cinco características, descritas na ordem por eles apresentada.

Primeira característica: “Na investigação qualitativa a fonte directa é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal [...]”. Segunda característica: “A investigação qualitativa é descritiva [...]”. Terceira característica: “Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos [...]”. Quarta característica: “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva [...]”. E por último, quinta característica: “O significado é de importância vital na abordagem qualitativa [...]” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.47-50).

No que se refere aos procedimentos da pesquisa qualitativa, Borba (2004) afirma que estes [procedimentos] moldam a pergunta que é feita e a visão de conhecimento. Desse modo, a forma de conhecer o mundo se materializa nos procedimentos e fica claro que o conhecimento não é isento de valores, da intenção e história do pesquisador e da situação sócio-política em que está inserido. O autor reforça que na perspectiva da pesquisa qualitativa o que é verdadeiro é sempre dinâmico e passível de ser mudado.

Vale ressaltar, ainda, que a pesquisa sistematizada na presente dissertação, inscreve-se no contexto da Educação Matemática, que é uma importante área da pesquisa educacional consolidada recentemente. Essa área é considerada por Jeremy Kilpatrick como campo profissional e científico, embora necessariamente conectados.

Dialogando com as ideias de Schubring (1983), Kilpatrick (1995), em artigo publicado originalmente em inglês em 1995, traduzido e publicado no Brasil em 1996 na revista *Zetetiké*, entende a Educação Matemática como campo profissional, pois requer conhecimento especializado, caráter cooperativo, autodeterminação, autonomia e uma clientela. Esses aspectos pressupõem que a profissão está ligada à aplicação do conhecimento.

No que diz respeito ao campo científico, é marcado por uma comunidade, “um corpo de conhecimento teórico codificado em livros-texto, questões não resolvidas, métodos de pesquisa juntamente com um conjunto de soluções de problemas paradigmáticos, normas específicas de carreira e processos de socialização institucionalizados para selecionar e educar candidatos de acordo com os paradigmas aceitos” (SCHUBRING, 1983 *apud* KILPATRICK, 1996, p. 9).

De acordo com Machado (2007), numa visão de natureza mais pragmática, a pesquisa em Educação Matemática tem como seu objeto de estudo a compreensão, a interpretação e a descrição dos fenômenos, que se referem ao ensino e à aprendizagem da matemática, tanto em sua dimensão teórica quanto prática. Em sua natureza científica, a pesquisa em Educação Matemática visa desenvolver a Educação Matemática enquanto campo de investigação e

produção de conhecimentos. Logo, a pesquisa em Educação Matemática envolve ensino, aprendizagem e conhecimento matemático.

No que se refere à Educação Matemática, Araújo (2013) corrobora a compreensão de Machado (2007) ao afirmar que na perspectiva escolar, a Educação Matemática apresenta o objetivo de investigar e aperfeiçoar os processos do ensino e da aprendizagem da matemática, sem deixar de lado, preocupações com a difusão da matemática no ambiente social e a prática de ações que visem tornar o estudante de matemática um sujeito do conhecimento.

Caracterizada como pesquisa qualitativa em Educação Matemática, a pesquisa realizada, ainda pode ser definida como pesquisa bibliográfica, que consiste no levantamento, seleção, fichamento e arquivamento de informações relacionadas à investigação, o que implica um conjunto de procedimentos ordenados, de busca por soluções, sempre atento ao objeto de estudo. Esse tipo de pesquisa tem amplo alcance de informações e permite a investigação de diversas publicações, o que auxilia a construção do quadro conceitual que envolve o objeto de estudo (GIL, 1994).

Considerando todo esse movimento que envolve uma pesquisa, a presente dissertação foi guiada pelo **objetivo geral** que consistiu em **identificar quais e analisar como as tendências no Ensino da Matemática, sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, são abordadas nos livros didáticos de matemática, elaborados após implementação do ensino fundamental de nove anos.**

Por meio dos objetivos específicos, que viabilizam alcançar o objetivo geral, pretende-se identificar dentre as diversas tendências no Ensino da Matemática quais têm sido evidenciadas nos livros didáticos de matemática dos anos finais do ensino fundamental, bem como analisar o destaque dado às tendências no Ensino da Matemática na abordagem dos conteúdos matemáticos, verificando se estão conectadas ao conteúdo matemático onde estão inseridas ou se possuem somente caráter informativo.

A pesquisa, que contemplou esses objetivos, foi conduzida de acordo com os procedimentos de análise de dados orientados pelo método investigativo de análise de conteúdo de Laurence Bardin, explicitado a seguir.

1.1 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DO MATERIAL EMPÍRICO

O método investigativo utilizado nessa dissertação consiste na Análise de Conteúdo de

acordo com Laurence Bardin. Sua obra, *Análise de Conteúdo*, publicada originalmente sob o título de “L’analyse de contenu”, em 1977 em Paris, configura detalhes de emprego, princípios e conceitos referentes ao método.

Ao realizar a leitura da obra de Bardin, reeditada em setembro de 2014 pela editora Edições 70, de Lisboa, pode-se constatar que é bastante esclarecedora no que se refere aos procedimentos para análise, possibilitando a visualização de um roteiro para tal. Bardin (2014) identifica três etapas básicas em um trabalho com a análise de conteúdo: a pré-análise, a descrição analítica e a interpretação inferencial.

A *pré-análise* abarca a organização do material e corresponde a um momento de intuições que deve ser flexível, permitindo novos procedimentos no decorrer da análise. Segundo Bardin (2014, p. 121), essa primeira fase possui três missões: “a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final”. É nessa etapa que deve ocorrer o que Bardin denomina leitura flutuante, que estabelece os primeiros contatos do pesquisador com os documentos a analisar. Dessa leitura, que pouco a pouco se torna mais precisa, emergem as hipóteses e pode-se determinar, por meio de regras da exaustividade⁸, de representatividade⁹, de homogeneidade¹⁰ e de pertinência¹¹, o *corpus* da investigação (BARDIN, 2014).

A *descrição analítica* refere-se ao processo pelo qual o material que constitui o *corpus* é submetido a um estudo aprofundado, procedimentos como a codificação, a classificação e a categorização são básicos nessa etapa do estudo. Segundo Bardin (2014, p. 127) “esta fase, longa e fastidiosa, consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas”. Durante a codificação ocorre a transformação dos dados brutos do texto, etapa essa que compreende três escolhas: o recorte, que consiste na escolha das unidades de registro (palavra, tema, personagem, documento...) e de contexto, a enumeração que consiste na escolha das regras de contagem, presença, frequência, intensidade, direção, ordem, co-ocorrência e a classificação e agregação que consiste na escolha das categorias, que segundo a autora, devem possuir as qualidades de

⁸ “É preciso ter-se em conta todos os elementos desse *corpus*” (BARDIN, 2014, p. 123).

⁹ “A análise pode efectuar-se numa amostra desde que o material a isso se preste” (BARDIN, 2014, p. 123).

¹⁰ “Os documentos retidos devem ser homogêneos, quer dizer, devem obedecer a critérios precisos de escolha [...]” (BARDIN, 2014, p. 124).

¹¹ “Os documentos retidos devem ser adequados, enquanto fonte de informação, de modo a corresponderem ao objetivo que suscita a análise” (BARDIN, 2014, p. 124).

exclusão mútua, homogeneidade, pertinência, objetividade e fidelidade (BARDIN, 2014).

No que se refere a categorização, Bardin (2014, p. 145) conceitua como “uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia) [...]”. A autora afirma, ainda, que “classificar elementos em categorias impõe a investigação do que cada um deles tem em comum com outros” (BARDIN, 2014, p. 145). A parte comum entre eles é que permite o agrupamento.

A terceira etapa do método de Bardin (2014) é a *interpretação inferencial*, que diz respeito a fase em que a interpretação das informações alcança sua maior intensidade. Para Bardin (2014) nesse processo devem ser considerados os elementos que constituem a comunicação como a mensagem, o emissor e o receptor, levando-se em conta a hipótese de que a mensagem exprime e representa o emissor e também pode fornecer informações relativas ao receptor ou ao público.

Após esclarecimento sobre o método investigativo de Bardin para Análise de Conteúdo, apresenta-se na seção seguinte as etapas para o desenvolvimento dessa pesquisa, identificando a constituição do *corpus* analisado e os procedimentos para a análise do material selecionado.

1.1.2 Constituição do *corpus* da pesquisa e desenvolvimento da análise

Para esse estudo optou-se por analisar uma coleção de livros didáticos editada após a implementação do ensino fundamental de nove anos. A opção por analisar coleção e não obras de um único ano escolar justifica-se pela intenção de contemplar os dois ciclos (3º e 4º) dos anos finais do ensino fundamental, que representa uma etapa escolar que se completa, para qual existem as orientações dos PCN.

No que diz respeito aos livros didáticos, em consulta ao sítio oficial do Ministério da Educação, pode-se constatar que até o final do ano 2015 foram publicadas apenas duas edições do PNLD para os anos finais do ensino fundamental, em 2011 e em 2014, contemplando a nova exigência de extensão do ensino fundamental para nove anos escolares.

O Quadro a seguir apresenta as coleções didáticas de matemática aprovadas pelo PNLD/2011.

Quadro 3 – Lista de coleções didáticas de matemática aprovadas pelo PNLD/2011

TÍTULO DO LIVRO	AUTOR(A)(S)	EDITORA
MATEMÁTICA	EDWALDO BIANCHINI	EDITORA MODERNA
A CONQUISTA DA MATEMÁTICA	JOSÉ RUY GIOVANNI JR. E BENEDICTO CASTRUCCI	EDITORA FTD
APLICANDO A MATEMÁTICA	ALEXANDRE LUÍS TROVON DE CARVALHO E LOURISNEI FORTES REIS	CASA PUBLICADORA BRASILEIRA
MATEMÁTICA - IDÉIAS E DESAFIOS	IRACEMA E DULCE	SARAIVA LIVREIROS EDITORES
MATEMÁTICA - IMENES & LELLIS	LUIZ MÁRCIO IMENES E MARCELO LELLIS	EDITORA MODERNA
MATEMÁTICA E REALIDADE	GELSON IEZZI, OSVALDO DOLCE E ANTONIO MACHADO	SARAIVA LIVREIROS EDITORES
MATEMÁTICA NA MEDIDA CERTA	JOSÉ JAKUBOVIC E MARÍLIA RAMOS CENTURIÓN	EDITORA SCIPIONE
PROJETO RADIX - MATEMÁTICA	JACKSON DA SILVA RIBEIRO	EDITORA SCIPIONE
TUDO É MATEMÁTICA	LUIZ ROBERTO DANTE	EDITORA ÁTICA
VONTADE DE SABER MATEMÁTICA	JOAMIR SOUZA E PATRICIA MORENO PATARO	EDITORA FTD

Fonte: Elaborado pela autora a partir de informações disponíveis no site do FNDE – Programa PNLD.

O Quadro a seguir apresenta a relação de coleções didáticas de matemática aprovadas pelo PNLD/2014, organizadas em ordem de maior número de exemplares distribuídos, 2.831.411, de acordo com o site do FNDE.

Quadro 4 – Coleções didáticas aprovadas pelo PNLD/2014 classificados em ordem de maior número de exemplares distribuídos

TÍTULO DO LIVRO	AUTOR(A)(S)	EDITORA
PRATICANDO MATEMÁTICA	MIGUEL ASIS NAME E MARIA JOSÉ C. DE V. ZAMPIROLO	EDITORA DO BRASIL
VONTADE DE SABER MATEMÁTICA	PATRICIA ROSANA M. PATARO E JOAMIR ROBERTO DE SOUZA	EDITORA FTD
PROJETO TELÁRIS	LUIZ ROBERTO DANTE	EDITORA ÁTICA
MATEMÁTICA	EDWALDO ROQUE BIANCHINI	EDITORA MODERNA
PROJETO ARARIBÁ	FABIO MARTINS DE LEONARDO	EDITORA MODERNA
MATEMÁTICA: TEORIA E CONTEXTO	MARÍLIA RAMOS CENTURIÓN E JOSÉ JAKUBOVIC	SARAIVA LIVREIROS EDITORES
MATEMÁTICA - IDEIAS E DESAFIOS	DULCE SATIKO ONAGA E IRACEMA MORI	SARAIVA LIVREIROS EDITORES
PROJETO VELEAR	ANTONIO JOSÉ LOPES	EDITORA SCIPIONE
DESCOBRINDO E APLICANDO A MATEMÁTICA	ALCEU DOS SANTOS MAZZIEIRO E PAULO ANTÔNIO F. MACHADO	EDITORA DIMENSÃO
MATEMÁTICA -IMENES E LELLIS	LUIZ MÁRCIO PEREIRA IMENES E MARCELO CESTARI TERRA LELLIS	EDITORA MODERNA

Fonte: Organizado a partir de informações disponíveis no site do FNDE – Programa PNLD.

Considerando que até o período de realização da pesquisa aqui sistematizada foram lançadas somente duas edições do PNLD (elaboradas exclusivamente para o ensino fundamental de nove anos), que analisar mais de uma coleção didática seria inviável em função do tempo para conclusão da pesquisa e, considerando ainda que não há informação disponível em relação a número de exemplares distribuídos por coleção pelo PNLD de 2011, optou-se por analisar a coleção com maior número de exemplares distribuídos no país pelo PNLD 2014, a coleção “PRATICANDO MATEMÁTICA” da Editora do Brasil.

Para tanto, inicialmente foi realizada uma pré-análise da coleção didática, a partir da qual se estabeleceu o primeiro contato com o material a ser analisado, como afirma Bardin (2014, p. 122) “deixando-se invadir por impressões e orientações”, realizando a formulação das hipóteses e a elaboração de indicadores que foram tomados na seção dedicada à análise.

No que se refere ao processo de interação com os dados, a descrição analítica, a segunda etapa do processo de análise, foram definidas nessa etapa as convergências entre os aspectos da análise estruturada das coleções, identificando as unidades de registro (UR).

Para essa etapa, elaborou-se o Quadro 5, um esboço da estruturação dos dados onde foram registrados, livro por livro, os episódios que, a partir das concepções assumidas nessa dissertação, referiam-se a alguma das tendências no Ensino da Matemática, de modo a evidenciar os dados para a realização da análise, conforme exemplo a seguir.

Quadro 5 – Estrutura do quadro de apresentação das tendências no Ensino da Matemática

Livro do 6º ano					
Tendência no Ensino da Matemática	Bloco de Conteúdos	Unidades de contexto (descrição resumida)	Capítulo (Macrotemas)	Lugar/Abordagem	Unidade de Registro (UR)
Etnomatemática	N.O.	Os antigos romanos possuíam um sistema de numeração formado por sete símbolos. [...] Durante mais de 1000 anos o sistema de numeração romano foi utilizado na Europa. [...] com a expansão do comércio e da navegação, os símbolos romanos foram substituídos pelos algarismos indo-árabicos. (p.12)	Sistema de Numeração Decimal	Desenvolvimento/ Conectada	Constituição do Sistema de numeração romana e representação de números. (UR ₃)

Fonte: Elaborado pela autora

Ao analisar cada página dos livros didáticos foram registradas as ocorrências de

tendências no Ensino da Matemática, identificando a qual tendência se referia, em que bloco de conteúdos estava contida, descrevendo, quando possível, todo o trecho compreendido ou descrevendo de forma resumida a ideia central nele contida. Para identificar os conteúdos abordados em que se apresentaram as tendências, optou-se por registrar também o título do capítulo do livro onde a tendência foi encontrada. De modo a atender os objetivos específicos foram registrados os lugares (introdução de conteúdo, desenvolvimento, atividades/exercícios, notas de rodapé, conclusão de capítulo) na estrutura dos livros didáticos onde as tendências foram identificadas e, ainda, a forma de abordagem das tendências no conteúdo matemático onde estavam inseridas.

Após a constituição das UR, estas foram impressas, recortadas e agrupadas em função do objetivo da dissertação em unidades temáticas (UT), que novamente foram agrupadas em virtude de suas convergências em categorias de análise (CA).

Na etapa final da análise foi atribuído significado aos dados constituídos, sumarizados na forma de categorias de análise, momento esse em que realizou-se as interpretações e inferências a partir do diálogo com quadro de referências do estudo.

Realizada a apresentação da pesquisa e identificado o percurso metodológico desta, que tem por fio condutor o Ensino da Matemática, mais especificamente no que diz respeito às tendências, tomando por recorte temporal a implementação do ensino fundamental de nove anos e tendo os livros didáticos de matemática como material empírico de análise, no Capítulo seguinte busca-se caracterizar esses materiais [livros didáticos], abordando aspectos relativos ao processo de inserção desse recurso nas práticas escolares, a constituição desse material, ao papel que assume na sala de aula e aos processos avaliativos que constituem a trajetória do livro didático no Brasil.

A pertinência de um Capítulo referente ao livro didático se deve ao fato de que esse elemento é presença marcante e predominante em grande parte das escolas públicas do país, influenciando significativamente nos conteúdos e no modo de ensinar, não só da disciplina de matemática, mas, também, de outras disciplinas escolares.

CAPÍTULO II

Tudo que o homem ignora não existe para ele.
Por isso o universo de cada um se resume
ao tamanho do seu saber.
(Albert Einstein)

2 O LIVRO DIDÁTICO: CONCEITUAÇÃO, PRODUÇÃO E INSERÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR

A sociedade vivencia inovações e avanços tecnológicos que trazem implicações ao cenário educacional, na medida em que recursos diversos são inseridos no contexto escolar, tais como computadores, equipamentos de mídia, lousa interativa, etc. Contudo, embora esse novo contexto, o livro didático ainda pode ser considerado um dos principais recursos utilizados na maioria das escolas públicas brasileiras.

As mudanças ao longo do desenvolvimento da educação no Brasil, como exemplo mais recente, a reestruturação do ensino fundamental, embora tenham trazido consigo novas exigências para a elaboração dos livros didáticos, não reduziram o papel de destaque dos mesmos em sala de aula.

A centralidade que esse recurso assume na escola no processo de ensino confere ao livro didático a função de organizador do desenvolvimento pedagógico em sala de aula e, certamente, sua imagem fica na memória de grande parte dos alunos.

Segundo Choppin (2004), o livro didático foi, por um bom tempo, negligenciado pelas pesquisas realizadas sobre a história dos livros e tem suscitado interesse de pesquisadores somente de trinta anos para cá. Entre as possíveis dificuldades apontadas pelo autor para a realização desse tipo de pesquisa, encontra-se a complexidade do objeto livro didático que, para o autor, tem múltiplas funções e diversos agentes envolvidos no seu processo de estruturação.

Considerando a complexidade enunciada por Choppin (2004), o que se propõe nesse Capítulo, em um primeiro momento, é compreender o livro didático a partir de sua elaboração, identificando concepções de autores quanto a sua definição e função.

Num segundo momento, voltado especificamente para o contexto brasileiro, investigam-se os processos de avaliação pelos quais os livros didáticos foram e, ainda, são submetidos para que sejam aprovados e distribuídos aos alunos das escolas públicas do país.

2.1 CONSIDERAÇÕES ACERCA DA ORIGEM DO LIVRO DIDÁTICO E SEU PAPEL PARA A EDUCAÇÃO

O livro didático constitui a principal fonte de informação impressa que é utilizada por professores e alunos da educação básica, em especial para aqueles que têm acesso restrito aos bens econômicos e culturais. Dessa forma, o livro didático tem papel fundamental no processo de escolarização no país, carregando, por isso, um alto valor social (LIMA, 2012).

Quanto à origem do livro didático, estudos como o de Magda Soares defendem a inclusão na categoria de livros didáticos, textos produzidos muito antes da invenção da imprensa. Para a pesquisadora o livro didático foi uma criação grega, datada de 300 a.C., que é a obra de Euclides – Elementos de Geometria, que já circulava como texto escolar. Do mesmo modo, no Brasil Colônia os jesuítas utilizavam manuscritos como material didático (LIMA, 2012).

Freitas e Rodrigues (2007) também compreendem a origem do livro didático como anterior ao surgimento da imprensa no século XV. De acordo com as autoras, ao surgir a imprensa os livros foram os pioneiros da produção em série.

No que diz respeito ao modo como é concebido, o livro didático pode ser entendido como um documento histórico, “[...] produto das relações socioculturais (situadas no mundo da escola e também fora dela), e ao mesmo tempo instituinte dessas mesmas relações, portanto, a visão que legitima a leitura sobre seu entendimento, sua abrangência e impactos, não podem ser objetos secundarizados” (LIMA, 2012, p. 144).

Ao encontro dessa compreensão, Stray define o livro didático como um produto cultural composto, híbrido, que se encontra no “[...] cruzamento da cultura, da pedagogia, da produção editorial e da sociedade” (STRAY, 1993, p. 77-78 *apud* FREITAS; RODRIGUES, 2007).

Nesse sentido Choppin (2004) considera que a literatura escolar se situa no cruzamento de três gêneros que participam do processo educativo: a literatura religiosa, origem da literatura escolar, a literatura didática, técnica ou profissional e, a literatura de lazer, que foi recentemente incorporada. A interpenetração desses gêneros pode apresentar respostas diferentes, conforme o lugar, a época e o ambiente cultural em que são trabalhadas.

Dessa forma compreende-se que o livro didático não é um elemento neutro, mas sim produto de várias relações. Segundo Lima, “ao tomar o livro didático como instrumento da

mediação pedagógica, entre a produção de conhecimentos escolares, a atuação dos professores, e as vivências dos educandos enquanto sujeitos sociais, é imprescindível que se busque compreendê-lo mais amplamente, como objeto historicamente situado” (LIMA, 2012, p. 145).

Lima (2012) aponta o caráter interpositivo do livro didático, uma vez que seus estágios afetam e são afetados pelas condições econômicas, políticas, culturais e sociais, e por isso não deve ser concebido numa perspectiva unidimensional, moldado por um único discurso. Nessa perspectiva o livro didático constitui-se em um objeto variável e instável, pois não está livre de ideologias, da questão do mercado e das diretrizes legais que se modificam com o passar do tempo.

O livro didático faz parte da cultura e da memória visual de muitas gerações, permeando as transformações da sociedade, distinguindo-se por sua função de mediação da construção do conhecimento. A utilização do livro didático requer reflexão e compreensão acerca da mensagem nele contida, pois a partir de sua leitura emergem formas diversas de interpretação (FREITAS; RODRIGUES, 2007).

Corroborando a percepção de relações que influenciam a elaboração do livro didático Dassie (2012, p. 2) apoiado em Oliveira; Guimarães e Bomény (1984, p. 11) apresenta considerações sobre o papel desse recurso.

A importância do livro didático não se restringe aos seus aspectos pedagógicos e às suas possíveis influências na aprendizagem e no desempenho dos alunos. O “mercado” criado em torno do livro didático faz dele importante mercadoria econômica, cujos custos muito influem na possibilidade de acesso, a ele, de expressivo contingente da população escolarizada. O livro didático também é importante por seu aspecto político e cultural, na medida em que reproduz e representa os valores da sociedade em relação à sua visão de ciência, da história, da interpretação dos fatos e do próprio processo de transmissão do conhecimento.

Percebendo também as influências de outros elementos na elaboração do livro didático, que não somente os pedagógicos, Circe Bittencourt, em trabalho publicado em 2004, identifica, por meio da trajetória histórica de autoria de livros didáticos no Brasil partindo do século XIX, mudanças na estrutura do livro didático e influência de fatores religiosos e políticos em sua elaboração.

Em seu trabalho, Bittencourt (2004) relata que até mesmo a autoria dos livros didáticos tem passado por transformações ao longo do tempo, de modo a agilizar a produção, pormenorizando a figura do autor, frente a compra de textos de vários autores que passam por

adaptações de especialistas para serem lançados no mercado. Além de diluir a importância do autor, esse fato demonstra que a preocupação está voltada ao lucro, e o livro didático consiste numa mercadoria de retorno considerável para as editoras.

Considerando a representatividade que o livro didático assume na economia editorial, Choppin (2004, p. 551) aponta para a necessidade de se levar em conta que em um país como o Brasil, “os livros didáticos correspondiam, no início do século XX, a dois terços dos livros publicados e representavam ainda, em 1996, aproximadamente a 61% da produção nacional”.

Retomando a abordagem sobre a autoria de livro didático, Bittencourt (2004) aponta para a dependência do autor frente às editoras, aos programas oficiais dos governos e a política educacional. Demonstra, ainda, que historicamente existe preconceito para com os autores de livros escolares¹², que são considerados menos importantes para o currículo acadêmico dos autores.

Além disso, Bittencourt (2004) identifica duas gerações distintas de autores de livros didáticos no período que compreende os anos de 1810 a 1910. A primeira geração era composta por intelectuais pertencentes à elite política e a preocupação dos mesmos estava relacionada a organização dos cursos secundários e superiores.

As produções dessa geração resultavam da interlocução com o poder educacional institucionalmente organizado e os autores trabalhavam em prol da consolidação deste poder. Esse fato pode ser verificado quando se percebe que órgãos ligados ao poder público como o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB) e a Escola Militar abrigavam um número considerável de autores de livros escolares. Portanto, a produção de livros didáticos no Brasil foi iniciada por uma geração composta por figuras próximas do governo. Destaca-se ainda, nesse período a importância dedicada, na elaboração do material didático, para a questão da formação moral que era oferecida aos jovens (BITTENCOURT, 2004).

A segunda geração de autores de livros didáticos brasileiros, segundo Bittencourt (2004), despontou com a maior oferta do ensino elementar em escolas públicas, por volta dos anos de 1870 a 1880. Surgiram então, autores de outras esferas sociais, educadores brasileiros com desejo de elaborar livros e textos didáticos para uso no ensino elementar. Dotados de experiência pedagógica, as obras elaboradas por essa nova geração de autores eram menos limitadas em relação às questões educacionais.

Diferentemente da primeira geração de autores, o material elaborado pela segunda

¹² Em algumas passagens do texto: Autores e editores de compêndios e livros de leitura, 2004, Circe Bittencourt, faz uso do termo livros escolares ao tratar do livro didático.

geração não era destinado unicamente à formação da elite. Além disso, alguns livros didáticos consistiam na compilação das aulas de professores, aulas essas dotadas de sentido inovador, pois apresentavam exercícios e atividades pedagógicas a serem realizadas. Esse novo modelo foi bastante significativo no que diz respeito ao método de ensino e ao conteúdo a ser ministrado já que os professores nem sempre possuíam formação específica (BITTENCOURT, 2004).

No que diz respeito ao livro didático de matemática, de acordo com D'Ambrosio (2008), a primeira obra escrita no Brasil, sob o título "Exame de Artilheiro", foi publicada em 1744 de autoria de José Fernandes Pinto Alpoim (militar português com grande experiência em docência), organizada no intuito de assegurar a segurança da Colônia já que os livros vindos da Europa não estavam sendo considerados adequados a realidade da Colônia. Cabe destacar que, embora tenha sido escrita no Brasil, a obra foi impressa na Europa, pois o Brasil, naquela época, ainda não dispunha de imprensa, que foi trazida somente em 1808 com a vinda da família real.

Ainda no que se refere ao livro didático de matemática e a relação com o Ensino da dessa disciplina, Valente (2008) descreve como a disciplina que possivelmente possua a maior dependência no que diz respeito a esse material. De acordo com o autor

talvez seja possível dizer que a matemática se constitua na disciplina que mais tem a sua trajetória atrelada aos livros didáticos. Das origens de seu ensino como saber técnico-militar, passando por sua ascendência a saber de cultura geral escolar, a trajetória histórica de constituição e desenvolvimento da matemática escolar no Brasil pode ser lida nos livros didáticos (VALENTE, 2008, p. 141).

Para Bittencourt (2004, p. 483) a partir de meados do século XIX, tornou-se evidente que o livro didático não poderia ser exclusivo do professor, pelo contrário precisava estar acessível ao aluno. Assim,

Esse período correspondeu a uma sensível mudança quanto ao público do livro didático. O livro didático traz, desde sua origem, uma ambiguidade no que se refere ao seu público. O professor é figura central, mas existe o aluno. O livro didático não pode separá-los.

Em face a esse movimento de mudança o aluno passou a ser visto como um usuário direto do livro didático e, isso certamente, produziu novas exigências para autores e editoras, como por exemplo, a linguagem e inserção de figuras, no entanto, é de ressaltar que a missão

patriótica permaneceu (BITTENCOURT, 2004).

Ainda com relação à segunda geração de autores, Bittencourt (2004) afirma que era bastante heterogênea e haviam inevitáveis divergências em suas propostas. Um grupo defendia a escola laica, no que era apoiado pelo jornal a Província de São Paulo, que divulgava seus autores, enquanto outro aplicava os métodos de ensino da Igreja Católica.

Os autores, defensores da educação laica, eram em sua maioria diretores de escolas particulares e foram os precursores da neutralidade¹³ no ensino. Dedicaram-se fortemente à construção da imagem de inovadores pedagógicos. Uma característica desse grupo de autores é que suas produções eram independentes de editoras, de modo que eles próprios encarregavam-se dos custos de edição e impressão e podiam escolher a editora que publicaria suas obras (BITTENCOURT, 2004).

A Igreja, por sua vez, não ficou a margem da edição de livros didáticos. A escola protestante teve títulos bem aceitos que tornaram famosos alguns de seus autores. No que diz respeito a Igreja Católica, sua contribuição maior para a literatura escolar aconteceu com a instalação da editora FTD¹⁴, organizada por irmãos maristas (BITTENCOURT, 2004).

Nota-se, ao fazer a leitura do trabalho de Bittencourt (2004), que a trajetória de produção dos primeiros livros brasileiros passa por uma teia complexa de interferências pela qual a elaboração do livro didático é submetida. Percebe-se que o interesse comercial esteve sempre presente na história do livro didático e que sua comercialização esteve fortemente atrelada ao Estado, seja para aprovação ou como comprador desse material para distribuição.

Após considerações sobre a produção do livro didático no Brasil cabem, ainda nessa seção, alguns comentários quanto à forma de utilização desse material. De acordo com Lajolo (1996, p. 4 *apud* Vorpaguel, 2008, p. 27), em países como o Brasil esse material assume maior importância em virtude de que

[...] uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o que se ensina e como se ensina o que se ensina. Como sugere o adjetivo didático, que qualifica e define um certo tipo de obra, o livro didático é instrumento específico e importantíssimo de ensino e de aprendizagem formal. Muito embora não seja o único material de que professores e alunos vão valer-se no processo de ensino e aprendizagem, ele pode ser decisivo para a qualidade do aprendizado resultante das atividades escolares.

¹³ Neutralidade nesse contexto refere-se a um ensino renovado e sem dogmas (BITTENCOURT, 2004).

¹⁴ A Editora FTD (iniciais de Frère Théophane Durand, Superior Geral da Congregação Marista de 1883 a 1907), é uma editora brasileira criada em 1902. A FTD sempre pertenceu aos Irmãos Maristas.

Ainda com relação à função do livro didático na escola, de acordo com Choppin (2004), um estudo histórico mostra que os mesmos exercem quatro funções essenciais, que podem variar conforme a época, o nível de ensino, a disciplina e os métodos de utilização. São elas:

1. Função referencial: o livro didático [...] constitui o suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações.
2. Função instrumental: o livro didático põe em prática métodos de aprendizagem, propõe exercícios ou atividades que, segundo o contexto, visam a facilitar a memorização dos conhecimentos, favorecer a aquisição de competências disciplinares ou transversais, a apropriação de habilidades, de métodos de análise ou resolução de problemas, etc.
3. Função ideológica e cultural: é a função mais antiga. [...] o livro didático se afirmou como um dos vetores essenciais da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes. Instrumento privilegiado na construção de identidade [...] assume um importante papel político. Essa função, que tende a aculturar – e, em certos casos, a doutrinar – as jovens gerações [...].
4. Função documental: acredita-se que o livro didático pode fornecer, sem que sua leitura seja dirigida, um conjunto de documentos, textuais ou icônicos, cuja observação, ou confrontação podem vir a desenvolver o espírito crítico do aluno. Essa função surgiu muito recentemente [...] só é encontrada [...] em ambientes pedagógicos que privilegiam a iniciativa pessoal da criança e visam favorecer sua autonomia [...] (CHOPPIN, 2004, p. 553).

Essas são considerações bastante pertinentes com relação à função do livro didático para a educação básica, que o compreendem como um elemento capaz de guiar o ensino, haja vista a rede de funcionalidades que abrange. No entanto, é importante lembrar que o livro didático é apenas uma sugestão de abordagem pedagógica para os processos de ensino e de aprendizagem, e que pode ser compreendido como um interlocutor no diálogo entre professor e aluno, lembrando sempre que devem ser considerados os múltiplos agentes envolvidos em cada uma das etapas do ciclo de um livro.

Pelo importante significado que teve e tem até os dias atuais para o desenvolvimento da educação nacional, faz-se necessário, estudar as políticas educacionais que estabeleceram e estabelecem a regulamentação e controle do livro didático, analisando as regras que o Estado impôs à sua produção nos diferentes contextos históricos. A partir de então, relata-se a trajetória dos processos de avaliação pelos quais os livros didáticos são submetidos no Brasil, a partir do século XX.

2.2 OS PROCESSOS DE AVALIAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO NO BRASIL

A contar de 1930, houve uma preocupação especial do governo [Getúlio Vargas] com a padronização do ensino e uma proposta de política educacional começou a ser estruturada visando à constituição da nacionalidade. Um marco importante desta mobilização foi a criação do Ministério da Educação e Saúde Pública.

Também, a partir da década de 1930, ocorreram mudanças estruturais na sociedade como um todo, não somente no setor educacional, mas ainda, nos setores econômico, social e político. Como reflexo desse contexto, a história do livro didático no Brasil é marcada por uma sequência de decretos, leis e medidas governamentais que definiram sua trajetória.

Os primeiros processos de avaliação dos manuais escolares foram criados durante o governo do Estado Novo, que via a questão educacional como um problema de segurança nacional e para solucionar este problema considerava necessário centralizar o aparelho educativo criando estruturas e meios de modo a fiscalizá-lo (FILGUEIRAS, 2008).

Partindo dessa percepção foi criado em 1937 o Instituto Nacional do Livro (INL)¹⁵ por meio do Decreto-Lei nº 93, de 21 de dezembro, de iniciativa do ministro Gustavo Capanema, que via nos livros a função inspiradora e reguladora do trabalho docente. Desde então, a trajetória para que os livros didáticos, dicionários e obras literárias se tornassem elementos presentes no meio educacional iniciou sua legitimação (FILGUEIRAS, 2013).

O INL teve como atribuições, organizar e publicar a Enciclopédia Brasileira e o Dicionário da Língua Nacional, revendo-lhes as sucessivas edições; editar obras raras ou preciosas que fossem de grande interesse para a cultura nacional; promover as medidas necessárias para aumentar, melhorar e baratear a edição de livros no país, bem como para facilitar a importação de livros estrangeiros e incentivar a organização e auxiliar a manutenção de bibliotecas públicas em todo o território nacional (BRASIL, 1937).

O INL era superintendido por um diretor nomeado em comissão, e contava com três seções técnicas denominadas: Seção de Enciclopédia e do Dicionário, Seção das Publicações e Seção das Bibliotecas. Além disso, contava com um Conselho de Orientação, composto por cinco membros nomeados pelo Presidente da República. Cada Seção, dirigida por um chefe,

¹⁵ Existe divergência com relação ao ano de criação do INL, de acordo com o disposto no sítio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação e da Associação Brasileira de Editores de Livros Escolares a criação do INL ocorreu em 1929. A opção por utilizar nesse trabalho o ano de 1937 como ano de criação mencionado pelo Decreto-Lei assinado pelo presidente Getúlio Vargas justifica-se pelo fato de que até esse período o INL não havia saído do papel, recebendo suas primeiras atribuições a partir de 1937.

era responsável pelo desenvolvimento de melhores práticas para a objetivação dos interesses nacionais relativos à criação, edição e publicação das obras que circulariam no país (BRASIL, 1937).

Iniciava-se assim o percurso, embora a passos curtos, destinado a maior acessibilidade com relação ao material impresso, que tornou-se um elemento fortemente representativo no desenvolvimento da educação no século XX.

A criação do INL possibilitou um aumento do mercado de livros e conseqüentemente dos livros didáticos. Tornou-se necessária, então, a regulamentação quanto ao conteúdo dos materiais para que pudessem ser distribuídos nacionalmente, pois para o Ministro da Educação Gustavo Capanema, a inexistência de regramento facilitava o uso de “maus livros” (FILGUEIRAS, 2013, p. 165).

Para solucionar o problema da regulamentação, entrou em vigor, em 1938, o Decreto-Lei nº 1.006 de 30 de dezembro, composto por 40 artigos distribuídos em 5 capítulos, que estabelecia as condições de produção, importação e utilização do livro didático. Constava também nesse decreto-lei que a partir de 1º de janeiro de 1940, livros não autorizados pelo Ministério da Educação não poderiam ser adotados no ensino das escolas em toda a República (BRASIL, 1938).

O ensino superior ficava fora da abrangência da obrigatoriedade desta legislação, porém o Decreto-Lei recomendava que, nessa etapa do ensino, não se utilizassem de obras que fossem perniciosas à formação da cultura.

A partir do capítulo II do referido decreto-lei foi instituída a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), que estabelecia a primeira política de legislação para tratar da produção, do controle e da circulação dessas obras. A comissão seria composta por sete membros escolhidos dentre pessoas de notório preparo pedagógico e reconhecido valor moral, das quais duas especializadas em metodologia das línguas, três especializadas em metodologia das ciências e duas especializadas em metodologia das técnicas. Esta comissão ficaria responsável por examinar e autorizar as obras didáticas por meio de pareceres (BRASIL, 1938).

Filgueiras (2013, p.171), em estudo sobre a formação da CNLD, faz referência a sua composição, pontuando que

De modo geral, os membros da CNLD eram professores de importantes instituições do ensino secundário e superior, Colégio Pedro II, dos Institutos de Educação, dos

colégios das Forças Armadas e educadores da Igreja Católica e também autores de livros didáticos.

Ainda de acordo com Filgueiras (2013), o ministro Gustavo Capanema reuniu para formação da CNLD um importante grupo de educadores e reformadores que participavam dos debates educacionais e das reformas do ensino desde os anos 1920.

No que diz respeito às condições que tinham por consequência a não aprovação de um livro didático, o Decreto-Lei nº 1.006/38, em seu artigo 20 contendo 11 alíneas, apresentava restrições basicamente de ordem política, ideológica, que pudesse incitar contrariedade ao governo instituído. Entre os principais impedimentos para aprovação estavam: se no seu conteúdo estivesse contido de modo explícito ou implícito, pregação ideológica ou indicação da violência contra o regime político adotado pela Nação; que envolvesse qualquer ofensa ao Chefe da Nação, ou às autoridades constituídas, ao Exército, à Marinha ou às demais instituições nacionais (BRASIL, 1938).

Complementando a lista de elementos que levariam a não autorização da publicação do livro didático estavam descritos os motivos que referiam-se propriamente a elaboração e apresentação do material, a critérios pedagógicos, metodológicos e conceituais.

Distribuídos em 5 alíneas do artigo 21 constavam outros elementos que resultariam na não aprovação de um livro didático, a saber: que estivesse escrito em linguagem defeituosa, quer pela incorreção gramatical quer pelo inconveniente ou abusivo emprego de termo ou expressões regionais ou da gíria, quer pela obscuridade do estilo; que apresentasse o assunto com erros de natureza científica ou técnica; que estivesse redigido de maneira inadequada, pela violação dos preceitos fundamentais da pedagogia ou pela inobservância das normas didáticas oficialmente adotadas, ou que estivesse impresso em desacordo com os preceitos essenciais da higiene visual (BRASIL, 1938).

Percebe-se no conteúdo do referido Decreto-Lei algumas características do regime político vigente na época, o Estado Novo, caracterizado pela centralização do poder e pelo nacionalismo, sentimento que se buscava implantar em toda população.

Em 1939, percebendo a aproximação da data 1º de janeiro de 1940, prazo previsto para que fossem utilizados nas escolas públicas somente livros didáticos autorizados pela CNLD, foi criado, como medida adicional com intenção de acelerar o processo de avaliação, o Decreto-Lei nº 1.170 de 29 de março que ampliou o número de membros da CNLD para dezessete pessoas. Segundo Filgueiras (2008), a fim de dar condições à análise de todo o

material encaminhado para avaliação, o prazo de 1940 foi prorrogado para 1941, depois 1942 e posteriormente para 1943.

Mesmo com o aumento do número de membros, a comissão não conseguia dar conta do grande número de livros didáticos encaminhados para a análise. Quem não estava nada contente com esse fato eram as editoras, que pararam as edições e reedições de livros deste segmento, por não haver garantia de aprovação e a impressão de um livro não autorizado geraria um grande prejuízo (DASSIE, 2012).

A CNLD foi estruturada de modo mais efetivo com a Portaria nº 253, de 24 de dezembro de 1940, onde eram estabelecidas suas normas de organização e funcionamento. A referida comissão ficou constituída por nove seções, com três a cinco membros que poderiam participar de mais de uma seção. Cada seção avaliaria os livros de sua especialidade, exceto a de Redação, que teria de avaliar todos os livros didáticos submetidos. A primeira seção ordinária da Comissão realizou-se em 14 de janeiro de 1941, tendo sido eleitos para presidente e vice-presidente, respectivamente, o professor Euclides de Medeiros G. Roxo e o Padre Leonel Franca (FILGUEIRAS, 2008).

O Decreto-Lei nº 1.006/1938, que estabelecia as condições de produção, importação e utilização do livro didático e também criava a CNLD, vigorou até 1945, ano em que encerrou a gestão do ministro Gustavo Capanema com o fim da trajetória do governo Vargas e, conseqüentemente, da política do Estado Novo.

Esse mesmo Decreto-lei foi incorporado ao Decreto-Lei nº 8.460, de 26 de dezembro de 1945, que incorporou, também, vários outros decretos-leis e portarias relacionadas ao livro didático, os quais vinham sendo publicados de acordo com as demandas que surgiram naquele período (1938-1945).

Com o Decreto-Lei de 1945, o Estado, por meio de um novo governo igualmente preocupado com a regulamentação do livro didático e com a elevação do padrão científico e pedagógico dos mesmos, consolidou a legislação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático, cabendo ao INL a publicação das obras aprovadas (DASSIE, 2012).

O referido Decreto-Lei nº 8.460/45 possibilitava ao professor escolher o livro a ser utilizado pelos alunos, desde que estivessem contidos na relação oficial das obras de uso autorizado, conforme definido em seu artigo 5º. Além disso, deveria ser levado em consideração que um livro adotado no início do ano letivo não poderia ser trocado no decorrer

das aulas. Em conformidade com a legislação os poderes públicos não poderiam determinar a obrigatoriedade de adoção de nenhuma obra (BRASIL, 1945).

No capítulo III, artigo 24, o Decreto-Lei nº 8460/1945 pontuava que os livros didáticos autorizados na forma lei, deveriam conter na capa os seguintes dizeres. “Livro de uso autorizado pelo Ministério da Educação e Saúde”. Seria obrigatória também a apresentação do número de Registro feito pela CNLD. Após a autorização de uso, o Livro Didático não poderia ter o valor de venda alterado sem a autorização da comissão e em suas disposições gerais e transitórias o Decreto-lei proibia qualquer propaganda favorável ou contrária a determinado livro didático dentro das repartições públicas (BRASIL, 1945).

Esse Decreto-lei definia que semestralmente seriam publicadas listas com os livros autorizados à publicação, o que de fato não aconteceu já que para dar início aos trabalhos havia em torno de 2.000 exemplares para avaliação e não se podia correr o risco de privilegiar uma obra em detrimento de outra, por “preferência acidental de certos autores e editoras, com prejuízo aos demais”, segundo afirmou o Ministro da Educação e Saúde da época, Clemente Mariani, em entrevista ao jornal Folha da Manhã, publicada em 1947 (DASSIE, 2012, p. 95).

Em julho de 1947 o Ministério da Educação e Saúde emitiu a Portaria nº 363 que determinava a publicação da relação de livros aprovados pela CNLD. Em seu teor, a portaria preconizava que

O Ministério da Educação e Saúde resolve determinar à Comissão Nacional do Livro Didático que faça publicar, até 31 de dezembro do corrente ano, a relação de livros aprovados, ficando estabelecido que somente tais livros, e os que vierem a ser aprovados posteriormente – antes, porém, de iniciado o ano letivo – poderão ser usados para o ensino secundário e primário, no território nacional, a partir do ano de 1948. Rio de Janeiro, 31 de julho de 1947 (DASSIE, 2012, p. 96).

A publicação das listas, em setembro de 1947, ocorreu somente após cerca de nove anos da criação da CNLD e muitas das obras aprovadas já haviam sofrido alterações, atualizações e, além disso, pelo contexto histórico algumas já encontravam-se obsoletas.

De acordo com o que descreve Dassie (2012), as informações contidas nas listas publicadas eram assim disponibilizadas:

[...] nome do autor; título do livro; série correspondente (em alguns casos); número da edição (em alguns casos); registro do livro na CNLD; número do processo; e preço autorizado. Além disso, cabe observar que cada lista era separada em categorias/disciplinas e nível de ensino. Um aspecto a ser destacado é a ausência de informações sobre as editoras responsáveis por cada obra (DASSIE, 2012, p. 96).

Também, com a publicação da primeira lista de aprovações, surgia, então, a necessidade de revisão da própria legislação, possibilitando a interposição de recurso por parte dos autores e das editoras, agindo de forma coerente com o regime democrático vigente já que nem o Decreto-lei 1.006/38, tampouco o Decreto-lei nº 8.460/45 previam este tipo de intervenção (DASSIE, 2012).

Com relação a essa situação enfrentada pela CNLD, em 1950, por meio da Portaria nº 212, de 31 de maio, foi regulamentada a forma de como encaminhar os recursos em caso de não aprovação da publicação. A ser encaminhado o recurso a CNLD teria 90 dias para julgá-lo (DASSIE, 2012).

Uma década depois, no início dos anos sessenta do século XX, os debates relacionados ao livro didático mudaram de foco. Passou-se a questionar os altos preços para aquisição desses materiais e, também, a elaboração destes por parte dos órgãos públicos. Superava-se dessa forma a ideia de pertinência de uma CNLD (DASSIE, 2012).

No início da década de 1960, houve a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, sob o nº 4.024/61. Essa, por sua vez, trazia novas perspectivas para a educação nacional, tendo uma proposta mais descentralizadora que não contemplava a ação fiscalizadora do Estado perante as publicações. Ocorreu então que, de acordo com DASSIE (2012), a partir de 1961 não foi publicada sequer uma lista de livros didáticos aprovados pela CNLD, comissão essa que teve sua extinção oficializada por meio da Portaria Ministerial nº 594, de 27 de outubro de 1969, 31 anos após sua criação (DASSIE, 2012).

A partir de 1964 quando o país estava sob o controle do governo militar, o Ministério da Educação e Cultura (MEC)¹⁶ estabeleceu uma série de acordos com a United States Agency for International Development (USAID) com o objetivo de promover mudanças na educação brasileira.

Durante os primeiros anos do regime militar, (1964 e 1968, alguns com vigência até 1971) foram assinados os acordos de assistência técnica e cooperação financeira para a organização do sistema educacional no Brasil.

Entre os vários acordos educacionais realizados entre o MEC e a USAID, destacam-se: para o aperfeiçoamento do ensino primário (1964); para a melhoria do ensino médio

¹⁶ Em 1953, a Lei nº 1.920 de 25 de julho, cria o Ministério da Saúde e o Ministério da Educação e Saúde passa a ser denominado Ministério da Educação e Cultura, com a sigla MEC, pela qual é representado até os dias atuais mesmo com a separação dos Ministérios, ocorrida em 1985 com a criação do Ministério da Cultura.

(1965); para o treinamento de técnicos rurais (1966); para o aperfeiçoamento do quadro de professores do ensino médio (1966); para a modernização das universidades (1966) e, ainda, o mais importante para essa dissertação, o acordo realizado em 6 de Janeiro de 1967 – o Acordo MEC-Sindicato Nacional dos Editores de Livros (SNEL)/USAID de Cooperação para Publicações Técnicas, Científicas e Educacionais, este último, pelo contexto dessa pesquisa faz-se importante compreender.

Segundo Romanelli (2012), por meio desse acordo, foram distribuídos 51 milhões de livros nas escolas. O MEC e o SNEL ficaram incumbidos da execução e os técnicos da USAID, do controle da fabricação, elaboração, ilustração, editoração e distribuição de livros, bem como a orientação das editoras brasileiras no processo de compra de direitos autorais (ROMANELLI, 2012).

Esse acordo foi de grande importância para que o livro didático passasse a fazer parte da realidade da escola brasileira. Embora o livro didático já fizesse parte dos recursos utilizados pelo professor desde muito tempo, somente naquele momento é que o aluno passa a ter acesso a esse recurso.

Sobre isso Lima (2012) afirma que entre os anos de 1960 e 1970, acompanhando a reestruturação do ensino no Brasil, durante os governos militares, o livro didático passou por uma série de mudanças. Introduziram-se novos recursos visuais em sua estrutura, priorizando o uso de cores e melhor qualidade gráfica; foram propostas alterações nos modos de leitura e utilização, de modo que o livro assumiu funções de compêndio e de caderno de exercícios; e foram estabelecidos limites para a vida útil dos mesmos.

Ainda nesse período [regime militar] foi instituída por meio do Decreto nº 59.355, de 4 de outubro de 1966, a Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED), que objetivava coordenar e executar um programa de livros técnicos e didáticos, por meio da rede editorial já existente, para, segundo acordo MEC/USAID, promover a expansão da indústria editorial brasileira que resultaria na diminuição do custo do livro didático.

Integravam os objetivos do acordo MEC/USAID, assinado em 6 de janeiro de 1967, além da distribuição gratuita de 51 milhões de livros às escolas de nível primário e médio, as seguintes metas¹⁷:

- Colocar livros didáticos e técnicos ao alcance da população estudantil, [...]. Estes

¹⁷ BRASIL, Ministério da Educação e Cultura- Secretaria Geral - Acordos, Contratos, Convênios, Brasília, 1967, p. 578- 579.

livros serão distribuídos gratuitamente às escolas, para uso de seus alunos. Pelo aumento da produção e distribuição cada vez mais eficiente, tencionava-se também tornar disponíveis livros a preços reduzidos a todos os estudantes.

- Facilitar a distribuição e utilização de livros, pela criação de bibliotecas escolares e pelo suprimento às já existentes, de um número adequado de livros selecionados pela COLTED.

- Promover, por contrato comercial com as editoras, em decorrência da maior e imediata demanda desses livros, e tendo em vista os termos do Decreto nº 59.355, substancial aumento no número de livros disponíveis de ensino primário, médio e superior e sua distribuição oportuna e econômica, através da rede comercial.

- Promover a edição de livros didáticos nas matérias em que não haja publicações em português, ou quando as disponíveis não atenderem aos requisitos de qualidade exigidos pelo ensino.

- Aperfeiçoar as técnicas da indústria editorial e gráfica e os sistemas usuais de distribuição de livros.

- Estimular os autores e ilustradores brasileiros de livros técnicos e didáticos.

- Difundir entre os três níveis de ensino os meios de aperfeiçoar técnicas didáticas, pelo melhor uso dos livros e dos materiais didáticos e científicos (BRASIL, 1967, p. 578-579).

Pode-se vislumbrar boas intenções nesse acordo MEC/USAID, não fosse o fato de que com ele restringia-se consideravelmente a autonomia educacional do país e que o caráter tecnicista da educação proposta pelos acordos priorizava o treinamento de mão de obra para suprir as necessidades do mercado econômico, tendo o livro didático como um dos principais difusores dessa cultura.

Entretanto, há que se destacar a importância desse acordo para a distribuição gratuita do livro didático, que até então não havia sido abordada por outros governos e legislações, bem como a redução dos custos para compra desse material.

Com o fim do acordo entre o MEC e a USAID e extinção da COLTED, em 1971, o INL passou a desenvolver o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), assumindo as atribuições administrativas e de gerenciamento dos recursos financeiros que até então estavam a cargo da COLTED (FREITAS; RODRIGUES, 2007).

Por meio do PLIDEF o MEC pretendia distribuir livros didáticos gratuitamente para os alunos carentes e, também, baratear os custos dos exemplares nas livrarias. Buscava, ainda, o aprimoramento da qualidade dos livros por intermédio do sistema de seleção e avaliação dos mesmos, bem como o aperfeiçoamento técnico dos professores a partir da distribuição de manuais de ensino (VAHL; PERES, 2013).

Ainda segundo as autoras “em seis anos de funcionamento o PLIDEF/INL subsidiou o número de 1.296 títulos, que somam uma tiragem de 50.278.628 de livros do aluno e 1.719.330 de manuais para o professor, totalizando 51.997.958 de impressos no sistema de coedição [...]” (VAHL; PERES, 2013, p. 3).

Quando em 1976 o INL foi extinto, a Fundação Nacional do Material Escolar (FENAME), criada pela Lei nº 5.327 de 2 de outubro de 1967, tornou-se responsável pela execução do PLIDEF. Os materiais produzidos pela FENAME eram distribuídos a preço de custo e poderiam ser comprados nos postos de distribuição localizados em todo o país (FREITAS; RODRIGUES, 2007).

Em algumas publicações do MEC da década de 1970, o governo afirmava que a FENAME, fundação sem fins lucrativos, já que seus materiais eram vendidos a preço de custo, teria como objetivo complementar a produção nacional de material de ensino e era estratégia para atender grupos sociais de menor poder aquisitivo, segundo uma das publicações, a FENAME funcionaria como um órgão regulador de preço de mercado (FILGUEIRAS, 2013).

Segundo Filgueiras (2013), a FENAME tornou-se editora do governo militar, período esse em que o governo brasileiro iniciou a compra dos livros didáticos com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE)¹⁸, contando com as contribuições dos estados. Apesar da iniciativa, o programa não conseguiu atender todos os alunos da rede pública de ensino fundamental, e uma grande parcela de escolas municipais ficou excluída do programa (FREITAS; RODRIGUES, 2007).

No ano de 1983 foi criada a Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), órgão esse que incorporou a FENAME e que agrupava vários programas assistenciais do governo, inclusive, absorveu o PLIDEF (FREITAS; RODRIGUES, 2007).

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), vigente até os dias atuais, que veio substituir o PLIDEF, surgiu em 1985 por meio do Decreto nº 91.542 de 19 de agosto, com objetivo de reduzir os gastos da família com educação. Como uma de suas atribuições, tinha a garantia do direito de escolha do livro pelo professor, assegurou também a reutilização do livro por alunos de anos seguintes, extinguindo a funcionalidade descartável dos livros que era comum até então, e ainda, a extensão da oferta do livro didático para todos os anos do ensino fundamental, bem como a aquisição do mesmo com recursos da esfera federal, sem a participação financeira dos estados (FREITAS; RODRIGUES, 2007).

Por se tratar de um programa governamental suplementar e de abrangência nacional,

¹⁸ “O Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), autarquia federal criada pela Lei nº 5.537, de 21 de novembro de 1968, e alterada pelo Decreto-Lei nº 872, de 15 de setembro de 1969, é responsável pela execução de políticas educacionais do Ministério da Educação (MEC).” Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/fnde/institucional>>. Acesso em 18 nov. 2014.

que representa um grande avanço para a educação pública brasileira, realiza-se, na seção que segue, uma revisão mais específica do PNLD, para compreender melhor a proposta e seu funcionamento.

2.3 O PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO (PNLD)

O PNLD é voltado ao ensino fundamental público, incluindo as classes de “alfabetização infantil”. Por meio do programa é assegurado que cada aluno tenha direito a um exemplar didático, de forma gratuita, das disciplinas de língua portuguesa, matemática, ciências, história e geografia, que serão estudadas durante o ano letivo (FREITAS; RODRIGUES, 2007, p. 4).

O PNLD é executado pelo Governo Federal, promovido pelo Ministério da Educação e gerenciado, atualmente, pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), e tem por objetivo, segundo consta na própria página do FNDE, “prover as escolas das redes federal, estadual e municipal e as entidades parceiras do programa Brasil Alfabetizado com obras didáticas de qualidade”.

De acordo com Batista (2001, p. 11) e, como pode-se verificar na trajetória de criação e difusão do livro didático no Brasil, “o PNLD, tal como hoje se caracteriza, é o resultado de diferentes e sucessivas propostas e ações para definir as relações do Estado com o livro didático brasileiro”.

A respeito disso Batista (2001, p. 11) comenta que o Decreto-lei de criação do PNLD, em 1985, já indicava traços da estrutura do programa vigente atualmente. Para ele

[...] o desenvolvimento do programa esteve, desde então, condicionado, dentre outros fatores, pelo modo por meio do qual respondeu a dois problemas centrais: a questão da qualidade dos livros que eram adquiridos e a das condições políticas e operacionais do conjunto de processos envolvidos na escolha, aquisição e distribuição desses livros.

Embora o considerável montante financeiro destinado à aquisição dos livros didáticos, pelo PNLD, o Ministério da Educação permaneceu por vários anos sem mecanismos para avaliar a qualidade dos livros que eram distribuídos às escolas.

A primeira iniciativa no sentido de avaliar esse material ocorreu em 1993, quando foi constituída uma comissão de especialistas para realizar a avaliação dos livros mais requisitados pelas escolas, bem como estabelecer critérios para as novas aquisições. No

entanto, embora os resultados dos estudos dessa comissão, não houve mudança significativa na condução do programa (VORPAGUEL, 2008).

Finalmente em 1996, acompanhando os processos de universalização do atendimento pelo PNLD, o MEC instituiu o processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos inscritos para o ano de 1997. Os livros didáticos passaram, então, a ser analisados por comissões compostas por professores dos três níveis de ensino, coordenados pela Secretaria de Educação Fundamental (SEF) e assessorados pelo Centro de Estudos e Pesquisas em Educação, Cultura e Ação Comunitária (CENPEC). Foram essas comissões que elaboraram os critérios de avaliação e o desenvolvimento do processo (VORPAGUEL, 2008).

Cabe ressaltar que inicialmente foram avaliados os livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental para posterior extensão da avaliação para os livros dos anos finais. Ainda em 1997 a FAE foi extinta e, com isso, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação tornou-se integralmente responsável pela política de execução do PNLD. Com essa redefinição teve início a produção e distribuição consolidada de livros didáticos no Brasil (FREITAS; RODRIGUES, 2007).

No que se refere ao processo de avaliação dos livros didáticos, Cassiano (2007, p. 59) afirma que

[...] em suma, a implementação oficial da avaliação dos livros didáticos, além de assegurar a ausência de erros conceituais, de preconceitos e de inconsistências metodológicas, cumpre também outros papéis, porque além da difusão da Reforma Curricular também a legitima, na medida em que a avaliação foi instituída em função da questionável qualidade dos livros comprados anteriormente [...].

Por meio da primeira avaliação em 1996, os livros didáticos foram classificados em quatro categorias: excluídos (EX), não-recomendados (NR), recomendado com ressalva (RR) e recomendado (REC). Os livros não recomendados ou excluídos receberam laudo técnico com parecer da comissão de avaliação. Os aprovados foram divulgados por meio do Guia de Livros Didáticos (VORPAGUEL, 2008).

A primeira avaliação dos livros didáticos pelo programa (PNLD), no entanto ficou bastante confusa em relação aos critérios e métodos, porém quando em 1997 foram lançados os primeiros Parâmetros Curriculares Nacionais, atender as formas pedagógicas desse documento tornou-se referência para a produção e aprovação dos livros didáticos nas diversas disciplinas escolares.

O Ministério da Educação, com o objetivo de sintetizar a avaliação pela qual são

submetidos os livros didáticos distribuídos pelo PNLD, desde 1996 tem publicado a cada avaliação do Programa, o Guia do Livro Didático. Esse documento apresenta resenhas sobre as coleções aprovadas pelo PNLD e aponta as características, as abordagens e os pontos fracos e fortes de cada coleção didática.

A partir do PNLD de 2002 a avaliação pedagógica dos livros didáticos passou a ser realizada por Universidades Federais por meio de convênio com o FNDE e coordenado pela Secretaria de Educação Fundamental (SEF/MEC). Cabe destacar que as obras passaram a ser analisadas como coleções e que são avaliadas por especialistas em cada área específica.

Quanto ao processo de escolha do livro didático, a partir do Guia do Livro Didático, Freitas e Rodrigues (2007) afirmam que a escola deve realizar a indicação de dois títulos de coleções por disciplina, primeira e segunda opção, de modo que em caso de não haver negociação com a editora da primeira opção, a segunda opção seja adquirida. É importante destacar que cada escola deve entrar em consenso em relação ao livro didático adotado em cada disciplina, uma vez que apenas um título é disponibilizado para cada estabelecimento de ensino.

No que concerne ao programa de livros didáticos faz-se importante destacar que a partir dos anos 2000 novos elementos passaram a integrá-lo. Em 2001 o programa passou a atender alunos portadores de deficiência visual, distribuindo livros em Braille nas escolas públicas de ensino regular, ampliando essa abrangência a partir de 2004, quando passou a contemplar os alunos das escolas de educação especial, públicas, comunitárias e filantrópicas.

A partir de novas reconfigurações do programa do livro didático para atender as novas demandas e necessidades da Educação Básica, passam a fazer parte desse programa o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), em 2004, o Programa Nacional do Livro Didático para Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA), em 2007 e o Programa Nacional do Livro Didático do Campo (PNLD CAMPO), que teve sua primeira distribuição em 2013. Dessa forma foi possível ampliar o número de alunos contemplados com esse recurso didático no país, abrangendo todas as modalidades da Educação Básica.

Na configuração do PNLD, o governo federal, por meio do Ministério da Educação, age como intermediário entre professores e a produção editorial, além de exercer o papel de julgar a qualidade do material didático que é parte importante no processo educacional brasileiro.

O processo de implementação do Programa do livro didático abarca várias etapas.

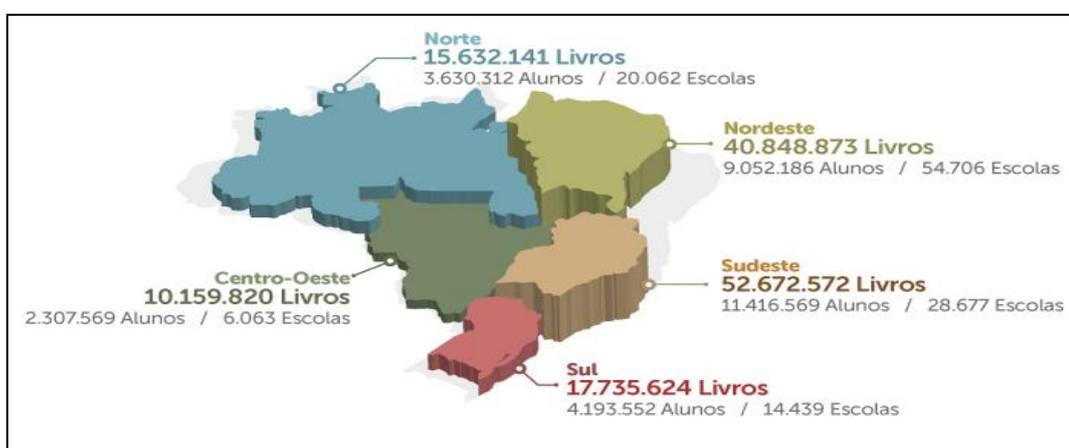
Inicialmente é lançado o edital com as regras do programa para inscrição das editoras, após acontece a triagem técnica e física, em seguida a avaliação pedagógica dos livros e, por fim, a divulgação das obras aprovadas por meio do Guia do Livro Didático.

A partir desse documento [Guia], as escolas realizam a escolha e a solicitação dos livros didáticos selecionados, o FNDE faz a aquisição dos livros solicitados, as editoras se encarregam de produzi-los e, então, ocorre a distribuição dos livros didáticos pela Empresa de Correios e Telégrafos por meio de contrato firmado com o FNDE (ZÚÑIGA, 2007).

Destaca-se que em cada ano é executado um dos programas – para os anos iniciais do ensino fundamental ou para os anos finais do ensino fundamental ou, ainda, para o ensino médio – do livro didático, levando-se em conta que cada livro pode ser utilizado por até três anos. Assim, no intervalo de tempo entre uma execução e outra, ocorre o que é chamado de reposição, caso algum livro fique sem condições de uso ou então se tenha um número maior de matrículas de alunos em relação aos exemplares disponibilizados pela escola.

Dentro do contexto da educação atual, o programa de livros didáticos representa um importante avanço, pois permite que sejam distribuídas aos alunos das escolas públicas de todo o país, de forma gratuita, uma enorme quantidade de livros didáticos que devem ser utilizados com o objetivo de facilitar os processos de ensino e de aprendizagem, auxiliando a busca pelo conhecimento e para a construção de um ensino de qualidade. Para se ter ideia da abrangência do PNLD basta observar a figura que segue, onde estão representados os números de livros didáticos distribuídos por região do país.

Figura 1 – Livros distribuídos pelo PNLD 2015 e PNLD Campo 2015



Fonte: FNDE. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>>. Acesso em: 9 jul. 2015

Percebe-se, em face aos quantitativos expressos na Figura 1, ao efetuar a divisão do número de livros distribuídos pelo número de alunos contemplados, uma proporção média de mais de quatro livros por aluno, ou seja, mais de quatro disciplinas escolares subsidiadas pelo livro didático, em todas as regiões do Brasil.

No que se refere aos investimentos realizados no âmbito desse Programa, consta na página do FNDE que em 2014 foram alocados R\$ 879.828.144,04 na distribuição de livros didáticos para o ensino fundamental e R\$ 333.116.928,96 para o ensino médio, o que representa mais de um bilhão de reais somente nessa rubrica da educação.

De maneira mais geral, ao analisar o cenário educacional no Brasil, desde as primeiras iniciativas, e a presença do livro didático nesse contexto, pode-se dizer que o mesmo acompanhou timidamente as modificações propostas, em termos de direito, de obrigatoriedade e a questão da educação pública no país.

O livro didático não foi ator principal nas questões educacionais que renderam maiores manifestações, discussões e até mesmo conflitos. Sua trajetória desde a criação do INL até o PNLD, Programa vigente, no entanto, é reflexo de visões e ações políticas e econômicas, que permearam o cenário educacional.

O destaque ao livro didático ocorreu, inicialmente, na década de 1930, quando o governo preocupou-se com a segurança nacional, criando as comissões para análise dos livros didáticos, regulamentando também as condições de produção, importação e utilização dos mesmos, nesse momento identifica-se a influência política para a utilização do livro didático. Nota-se, também, por meio das estruturas e dos programas criados, até que se chegasse ao PNLD, que houve preocupação dos governos com relação à fiscalização e controle das ações educativas, característica mais marcante durante os governos ditatoriais.

No que diz respeito à influência econômica para a difusão do livro didático no Brasil, a partir da segunda metade do século XX houve um forte incentivo do governo por meio da COLTED para a produção e edição de livros didáticos. Nesse sentido, o contexto educacional colaborou para a expansão do mercado editorial à medida que o modelo educacional tecnicista, profissionalizante, com vistas a formação de mão de obra para a indústria, trouxe um novo formato para os livros didáticos. Esses recursos passaram a dispor de espaços para uso dos alunos (para preencher, assinalar, responder atividades no próprio livro), promovendo o uso individual e não favorecendo a reutilização de um mesmo material didático por outro aluno no ano seguinte, movimentando o setor econômico que alcançou lucro significativo

com a disseminação do livro escolar.

Na década de 1970 emergiu a preocupação tanto com relação ao mercado editorial, que ampliou-se tornando-se necessária a regularização dos preços, quanto no que diz respeito ao custo do livro didático para aquisição pelas famílias dos alunos. Com isso foram criadas ações assistenciais do governo para distribuição de livros didáticos a alunos carentes de recursos financeiros. Na década seguinte o governo responsabilizou-se integralmente pela política educacional do livro didático no Brasil, que com algumas alterações tem sido mantida até os dias atuais, assumindo os custos de aquisição e distribuição dos mesmos a todo o país.

Compreendendo os caminhos percorridos pelo livro didático, para que chegasse aos alunos das escolas públicas no Brasil até os dias atuais, percebe-se que existiu todo um contexto político, econômico e social que produziu as condições para a construção e efetivação dessa política, que representa um importante avanço para a educação pública do país.

Partindo dessa compreensão e ciente da dificuldade de definição no que diz respeito ao livro didático e das influências de vários fatores em sua elaboração, aprovação, aquisição e distribuição, identifica-se a necessidade de uma análise do conteúdo apresentado nesses materiais. No entanto, um trabalho que verifique a apresentação dos conteúdos nos livros didáticos de todas as disciplinas escolares parece impossível de ser realizado por uma única pesquisa. Desse modo, o que se propõe nesse estudo, a partir de então, é direcionar o foco ao Ensino da Matemática, por meio da análise de livros didáticos dos anos finais do ensino fundamental dessa disciplina a fim de identificar quais e analisar como as tendências no Ensino da Matemática, sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, são abordadas nos livros didáticos de matemática, elaborados após implantação do ensino fundamental de nove anos.

O que são e quais são essas tendências no Ensino da Matemática, indicadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e abordadas por importantes pesquisadores da Educação Matemática, constitui o foco do Capítulo seguinte.

CAPÍTULO III

“Saber Matemática é ser capaz de fazer Matemática”.
(George Polya)

3 O ENSINO DA MATEMÁTICA E ALGUMAS DE SUAS TENDÊNCIAS

Após abordar, no Capítulo II, o papel do livro didático nas escolas e os processos de avaliação pelo qual este tem perpassado no Brasil, principalmente a partir do século XX, de modo a situar o leitor no contexto histórico do qual refletem ações e práticas no cenário educacional, o presente Capítulo apresenta discussões sobre aspectos relacionados ao Ensino da Matemática e algumas de suas tendências, destacando-se, principalmente, aquelas tendências sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Antes, porém, cabe uma pequena discussão no que se refere à tentativa de caracterizar Educação Matemática e Ensino da Matemática, com o intuito de situar as delimitações dessa pesquisa.

3.1 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO SIGNIFICADO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ENSINO DA MATEMÁTICA

Previamente à apresentação das tendências no Ensino da Matemática, faz-se importante evidenciar algumas considerações a respeito do porquê da utilização do termo Ensino da Matemática e não Educação Matemática no tratamento das tendências. Para tanto, buscou-se apoio na compreensão de Maria Aparecida Viggiani Bicudo, a partir de um artigo publicado em 1999¹⁹, em que a autora apresenta algumas considerações sobre o significado de Ensino da Matemática e de Educação Matemática. Este capítulo também apoia-se nas compreensões esboçadas por Ubiratan D’Ambrosio, em vários de seus trabalhos.

Inicialmente, optou-se por trazer para o texto Ubiratan D’Ambrosio (2004) e outros autores, para situar a constituição da Educação Matemática. De acordo com o autor, a Educação Matemática tem origem nas preocupações da sociedade com a educação dos jovens, tomando rumos a partir das revoluções ocorridas na modernidade, Revolução Industrial (1767), Revolução Americana (1776) e Revolução Francesa (1789). Assim, para D’Ambrosio a Educação Matemática identifica-se como uma área prioritária na educação na passagem do

¹⁹ Ensino de Matemática e Educação Matemática: algumas considerações sobre seus significados.

século XIX para o XX.

A partir desse movimento inicial de busca pela consolidação da Educação Matemática, são criadas internacionalmente, comissões, associações, conselhos²⁰, compostos por matemáticos importantes do início do século XX. Dentre as primeiras publicações referentes à Educação Matemática, pode-se citar as escritas por Felix Klein (matemático alemão), Eliakim H. Moore (matemático americano) e o casal inglês Grace e William Young (D'AMBROSIO, 2004).

Há que se ressaltar que o grande desenvolvimento da Educação Matemática aconteceu, de fato, após a Segunda Guerra Mundial, quando houve uma efervescência dessa área em todo o mundo. Nesse período, foram apresentadas propostas de renovação curricular em vários países, florescendo então o desenvolvimento curricular. Esse desenvolvimento curricular entra em conflito com o tipo de pesquisa (quantitativa) até então realizado, o que conseqüentemente estimulou a realização de pesquisas de natureza qualitativa, também em Educação Matemática (D'AMBROSIO, 2004).

No Brasil, segundo Flemming, Luz e Mello (2005), as discussões referentes à Educação Matemática tiveram maior reconhecimento a partir da criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), em 1988, com a finalidade de congregar profissionais para tratar de temas da área. Porém, de acordo com Araújo (2013), a consolidação da Educação Matemática, que se origina como área do conhecimento na Matemática e na Educação, como área de ensino e de pesquisas acadêmicas, se deu a partir da criação do Grupo de Trabalho 19 (G.T. 19), em 1999, na reunião da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd). A criação desse grupo permitiu o intercâmbio e a divulgação das pesquisas em Educação Matemática.

Dario Fiorentini (1995), ao discutir sobre Educação Matemática, afirma que o estudo das relações que envolvem a tríade aluno-professor-saber matemático é reconhecido como um dos principais eventos de investigação nesse campo de pesquisa.

Após o esclarecimento quanto a constituição da Educação Matemática como área do conhecimento e como campo de pesquisa, retoma-se a discussão no tocante ao Ensino da Matemática e à Educação Matemática.

Ao fazer a tentativa de conceituar Ensino da Matemática e Educação Matemática,

²⁰ Pode-se destacar, em 1894, a American Mathematical Society (AMS), em 1900, a Comissão Internacional de Instrução Matemática (ICMI), em 1915, a Mathematical Association of American (MMA) e em 1920, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Bicudo (1999) afirma que se trata de um terreno inóspito, muitas vezes antagônico, pois tenta-se separar algo que muitas vezes é inseparável. Embora explicitando essa dificuldade, Bicudo (1999) realiza o esforço para identificar características de um e de outro que acabam por diferenciá-los em alguns aspectos.

Para Bicudo (1999, p. 6), o Ensino da Matemática “[...] toma como ponto de partida os atos lógicos do ato de ensinar [...]”. Toma a matemática como ciência, para colocar esse conhecimento a serviço da ação do ensino. Nesse sentido, o ensino consiste na tarefa de intermediar o conhecimento produzido, as formas de produção e o conhecimento em construção pelo aluno, procurando engendrar no mesmo, o interesse pelo que é trabalhado no ensino, de modo a mantê-lo atento e ativo, obtendo assim sucesso na tarefa de fazer com que o aluno aprenda matemática. Bicudo (1999) ressalta, ainda, que implícito ao Ensino da Matemática está o cuidado, cuidado com a matemática e com a aprendizagem da matemática.

No que se refere à Educação Matemática, Bicudo (1999) afirma que o ponto de partida é o cuidado com o aluno, do qual é considerada a realidade histórica e cultural, bem como as possibilidades de vir a ser, cuidado com o contexto escolar, o contexto social onde a pessoa educada matematicamente é solicitada atuar. Existe também o cuidado com a matemática, sua história e o modo de manifestar-se. Da mesma forma como no Ensino da Matemática, na Educação Matemática também ocorre o cuidado, mas esse cuidado toma outro sentido; é o cuidado com o processo educacional, com o desenvolvimento de um cidadão capaz de calcular e raciocinar e, principalmente, de interpretar à luz do contexto social esses cálculos e raciocínios.

Como já mencionado, existe grande dificuldade de separação entre o Ensino da Matemática e a Educação Matemática e esse fato é reforçado por Bicudo (1999), quando afirma que a Educação Matemática engloba questões referentes ao Ensino que se dão na transmissão das técnicas culturais construídas ao longo da história pelas gerações de homens e mulheres. Nessa afirmação, percebe-se claramente que Ensino e Educação estão imbricados e que distingui-los, além de não ser uma tarefa fácil, nem sempre é conveniente.

A par do debate que envolve Ensino da Matemática e Educação Matemática, compreende-se que para o propósito do estudo sistematizado na presente dissertação, é mais adequado trabalhar com a concepção de Ensino da Matemática, sem, é claro, desconsiderar as características que os envolvem, Ensino da Matemática e Educação Matemática, simultaneamente.

A opção pela utilização do termo “tendências no Ensino da Matemática” e não “tendências em Educação Matemática”, justifica-se pela não pretensão de acreditar que se pode dar conta da Educação Matemática somente analisando os livros didáticos, quando sabe-se que a Educação Matemática está comprometida com questões que vão mais além. Questões que envolvem, por exemplo, a formação e ação consciente do professor junto ao aluno, sujeito histórica e culturalmente constituído, e que envolve uma prática social constituída “[...] por uma comunidade humana ou conjunto de pessoas; por um conjunto de ações realizadas por essas pessoas em um espaço e tempo determinados; por um conjunto de finalidades orientadoras de tais ações; por um conjunto de conhecimentos produzidos por tal comunidade” (MIGUEL, et al. 2004, p.82), algo que não será possível abarcar adequadamente nessa pesquisa.

Isso posto, busca-se caracterizar o desenvolvimento da matemática, tanto como ciência quanto disciplina escolar, bem como de suas tendências.

3.2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL: MUDANÇAS AO LONGO DO TEMPO

A matemática com todo seu encanto e formalismo, ao longo dos anos, tem sido desenvolvida para suprir as necessidades cotidianas tais como medir, contar, entre muitas outras finalidades, de várias civilizações e com isso tem participado da evolução cultural e social de muitos povos. É difícil conceituá-la, porém tem sido admitida como a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas, das inferências, levando-se em conta que suas características sempre apontam para precisão, rigor e exatidão (EVANGELISTA, 2014).

A matemática está presente no cotidiano das pessoas, por vezes de forma sutil e outras vezes de forma explícita. Desde o momento em que se acorda, por exemplo, ao olhar o relógio, faz-se leituras matemáticas, utilizando conhecimentos matemáticos construídos ao longo dos séculos pela humanidade. Sua utilização perpassa os vários setores econômicos e culturais da sociedade, desde o trabalho do pedreiro, do médico, da costureira ao do engenheiro.

Diante da importância que a matemática assume na sociedade, fica difícil compreender como esta pode ser alvo de severas críticas dos alunos, que alegam ser uma disciplina muito complexa, chata, com muito conteúdo, com muita fórmula para decorar, quando o que se entende, conforme Evangelista (2014), é que a matemática fornece instrumentos para o

homem atuar no mundo, possibilitando sua participação ativa na sociedade.

O desconforto diante da desvalorização da matemática pelos alunos faz com que se busque por meio da história do ensino dessa disciplina no Brasil, identificar que ocorreram distintas abordagens com o intuito de diminuir as dificuldades e oferecer uma educação de qualidade. Houve períodos em que se valorizou demasiadamente a memorização, operações algébricas e o cálculo, deixando de lado a geometria. Em outros momentos, houve a valorização do raciocínio lógico deixando de lado o simbolismo e o formalismo da linguagem matemática.

No Brasil Colônia, segundo Evangelista (2014), abordava-se o ensino da escrita dos números no sistema de numeração decimal e os estudos de operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de números naturais, não sendo a matemática vista como conteúdo importante para a formação dos alunos pelos jesuítas.

Já no período Imperial, a Aritmética foi ensinada nos três primeiros anos do curso secundário, seguida pela geometria por mais dois anos e álgebra no sexto ano. Segundo Gomes (2012), nos dois últimos anos do curso secundário, que era composto por oito séries, as matemáticas eram ensinadas sob o título de matemática e tratava-se, na verdade, do ensino de Trigonometria e de Mecânica.

Após a Proclamação da República, em 1889, a disciplina de matemática, assegurada pela ideologia positivista de Augusto Comte, passou a ter importância no currículo escolar, conforme afirma Gomes (2012, p. 17):

[...] a lei buscava romper com a tradição humanista e literária do ensino secundário pela adoção de um currículo que privilegiava as disciplinas científicas e matemáticas. A Matemática era tida como a mais importante das ciências no ideário positivista do filósofo francês Auguste Comte (1798-1857), ao qual aderiram Benjamin Constant e o grupo de militares brasileiros que liderou a proclamação da República. Assim, essa disciplina adquiria grande relevância na proposta da Reforma Benjamin Constant, particularmente nos sete anos que compunham a educação secundária.

Nesse período, segundo Evangelista (2014), havia preocupação também com a reestruturação do material didático, de modo a incluir novos temas. Nesse cenário surgiram duas tendências de elaboração dos livros didáticos: a primeira, de escrever textos, não para o aluno, nem para o professor, mas para o meio intelectual dos autores. Outra tendência era o inverso, os livros didáticos eram produzidos para os alunos e aos poucos passaram a ceder lugar aos exercícios, dentro dos próprios materiais, o que até então não acontecia.

Em 1908, em Roma, ocorreu o IV Congresso Internacional de Matemática, onde foi criada uma comissão para tratar de questões do ensino, comissão esta que foi presidida pelo matemático alemão Felix Klein, ficando estabelecido o estudo sobre o ensino secundário da Matemática em vários países, dentre eles o Brasil. Esse movimento propunha promover a unificação dos conteúdos matemáticos em uma só disciplina (EVANGELISTA, 2014).

No Brasil, esse movimento teve como seu principal adepto o professor de matemática, Euclides Roxo, do Colégio Pedro II, escola modelo nacional, e também membro do Conselho Nacional de Educação e da Associação Brasileira de Educação, que conseguiu unificar as disciplinas Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria, em uma nova disciplina chamada Matemática. Anteriormente, essas disciplinas eram ensinadas por professores distintos e abordadas em livros didáticos diferentes.

De acordo com Lavorente (2008), sob influência das ideias de Felix Klein, por meio do trabalho de Euclides Roxo, o Brasil promoveu uma reestruturação do Ensino da Matemática, modificando, entre outras coisas, a forma como os conteúdos deveriam ser ministrados, enfatizando, além do desenvolvimento do espírito e do raciocínio lógico, o desenvolvimento de outras aptidões ligadas às suas aplicações.

Durante o governo de Getúlio Vargas, a reforma Francisco Campos introduziu as ideias modernizadoras de unificação da Aritmética, da Álgebra e da Geometria, nas escolas secundárias brasileiras. A partir dessa reforma, a proposta curricular da disciplina matemática, recém-criada, é bastante ampla como se pode observar no teor do Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931, que dispõe sobre a organização do ensino secundário²¹.

O ensino da Matemática tem por fim desenvolver a cultura espiritual do aluno pelo conhecimento dos processos matemáticos, habilitando-o, ao mesmo tempo, a concisão e ao rigor do raciocínio pela exposição clara do pensamento em língua precisa. Além disso, para atender ao interesse imediato da sua utilidade e ao valor educativo dos seus métodos, procurara, não só despertar no aluno a capacidade de resolver e agir com presteza e atenção, como ainda favorecer-lhe o desenvolvimento da capacidade de compreensão e de análise das relações quantitativas e espaciais, necessárias as aplicações nos diversos domínios da vida prática e a interpretação exata e profunda do mundo objetivo (Novíssimo Programa do Ensino Secundário – nos termos do art. 10, do Decreto nº 19.890 de 18 de abril de 1931 (RIO DE JANEIRO, 1931)).

O ensino proposto pela reforma Francisco Campos priorizava que o aluno fosse descobridor, que intuísse e não somente fosse receptor passivo de conhecimentos

²¹ Faz-se importante mencionar que em 1932 foram consolidadas as disposições sobre a organização do ensino secundário, por meio do Decreto nº 21.241, de 14 de abril de 1932.

transmitidos, bem como renunciava a prática da memorização. Essa proposta, porém, foi alvo de críticas, decorridas da dificuldade de adaptações dos professores e pela falta de livros didáticos de acordo com as novas regulamentações daquela época (EVANGELISTA, 2014).

Lavorente (2008) afirma que o ideal de unificação da matemática acabou não sendo concretizado. Para essa afirmação, Lavorente (2008) cita o trabalho de Pires (2004) que analisou livros didáticos da década de 1930, onde a autora afirma que a proposta inovadora de unificação não estava presente nesse material. Na maioria das salas de aula, a realidade retratava o ensino de três disciplinas com um único título.

Miranda (2003, p. 92-93) atribui o insucesso da proposta de unificação à questão de que no Brasil, embora a reforma Francisco Campos regulamentasse o Ensino da Matemática, a proposta se constituiu em uma empreitada solitária de Euclides Roxo, “[...] que, ungido pela revolução, acreditou ser possível alterar práticas pedagógicas centenariamente estabelecidas sem trazer para junto de si os professores e o meio educacional”.

Na década de 1940 ocorreu uma nova reforma no contexto educacional brasileiro. Uma série de Decretos-lei²², publicados pelo então ministro da educação Gustavo Capanema, que reorganizou a estrutura do ensino secundário. No que diz respeito especificamente à matemática, apenas listava os conteúdos a serem ministrados, não indicando metodologias para a abordagem dos mesmos, o que acabou permitindo a retomada da abordagem separada entre Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria, destacando, em contrapartida, a preocupação com o ensino sobre funções (LAVORENTE, 2008).

A partir de 1950, com as mudanças sociais, econômicas e políticas e o início da democratização da educação brasileira, as disciplinas escolares, bem como a matemática, começaram a modificar-se, pois mudava, também, o público a acessar as instituições escolares. Nesse momento, a escola passa a atender alunos de camadas mais pobres, aumentando o número de alunos no ensino primário e secundário, tornando necessário um número maior de professores para atender esse público.

Além da situação mencionada, que gerou mudanças nas disciplinas escolares, nesse período, havia forte insatisfação acerca do ensino da disciplina de matemática. Essa inquietação culminou na realização de cinco Congressos Nacionais de Ensino de Matemática entre os anos de 1955 e 1966, realizados em Salvador-BA, Porto Alegre-RS, Rio de Janeiro-RJ, Belém-PA e São José dos Campos-SP, nos quais foram discutidas novas direções para o

²² Também conhecidos como Leis Orgânicas do Ensino, foram os primeiros ordenamentos que visavam dar organicidade à educação, ao sistema de ensino brasileiro.

ensino da disciplina, bem como metodologias, formação de professores e material didático. Essas discussões estavam alinhadas a um movimento internacional, que objetivava modificar o Ensino da Matemática, conhecido como Movimento da Matemática Moderna.

As principais discussões a respeito do ideário da Matemática Moderna, a nível de Brasil, deram-se no âmbito dos grupos de estudos criados entre as décadas de 1950 e 1970. Dentre os mais destacados estão o GEEM (Grupo de Estudos do Ensino de Matemática) de São Paulo, coordenado pelo professor Osvaldo Sangiorgi, figura fundamental no processo de divulgação do movimento no país, o NEDEM (Núcleo de Difusão do Ensino de Matemática) do Paraná, GEEMPA (Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática de Porto Alegre, que a partir de 1983 ampliou seus objetivos e passou a denominar-se Grupo de Estudos sobre Educação, Metodologia de Pesquisa e Ação) do Rio Grande do Sul e o GPEMAT (Grupo de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática) de Mato Grosso.

O Ensino da Matemática, que até então ocupava-se com os cálculos aritméticos, as identidades trigonométricas, problemas de enunciados grandes e complicados, demonstrações de teoremas de geometria e resolução de problemas sem utilidade prática, passa a valorizar a teoria dos conjuntos, que figurava somente entre os tópicos do ensino universitário.

De acordo com Evangelista (2014, p. 33), o Movimento da Matemática Moderna tinha como bases

[...] além da introdução, nos currículos, de uma Matemática produzida mais recentemente, defendia-se o realce na precisão da linguagem matemática; a integração dos campos da aritmética, da álgebra e da geometria no ensino, mediante a inserção de alguns elementos unificadores, tais como a linguagem dos conjuntos, as estruturas algébricas e o estudo das relações e funções; a necessidade de conferir mais importância aos aspectos lógicos e estruturais da Matemática, em oposição às características pragmáticas que, naquele momento, predominavam no ensino, refletindo-se na apresentação de regras sem justificativa e na mecanização dos procedimentos; destaque para as propriedades das operações em lugar da ênfase nas habilidades computacionais.

A partir desse movimento, vários livros didáticos foram publicados, tornando-se esse material um dos principais responsáveis pela disseminação do ideário modernista. Segundo Evangelista (2014), esses eram fundamentados na organização estrutural dos conjuntos numéricos e, em sua maioria, iniciavam pela abordagem de conjuntos numéricos o que evidenciava a forte presença da linguagem simbólica na nova proposta de ensino.

Contudo, o Movimento da Matemática Moderna durou aproximadamente duas décadas e teve muitas de suas ideias distorcidas ou não postas em prática. Depois de decorrido

algum tempo, percebeu-se que o ensino, de fato, não havia melhorado.

Como o movimento deu-se em nível internacional, foi também do exterior, produzidas por matemáticos de grande credibilidade como René Thom, da França, e Morris Kline, dos EUA, que surgiram as críticas mais contundentes a essa proposta, manifestadas na contrariedade à abordagem dedutiva, a favor de uma abordagem construtiva da matemática, deixando de lado o simbolismo exacerbado e instigando o aluno a pensar.

O fato do Brasil ter aderido ao Movimento da Matemática Moderna tardiamente em relação aos países europeus, e também aos EUA, fez com que o abandono desse movimento também ocorresse com alguns anos de atraso. Enquanto o movimento já era criticado em outros países, no Brasil ele estava no auge.

Foi somente na metade da década de 1970 que Osvaldo Sangiorgi, um dos principais representantes do Movimento da Matemática Moderna no Brasil, reconheceu que o movimento não estava tendo êxito, pelo contrário, havia produzido vários efeitos negativos, como ele mesmo cita em artigo publicado em 1975. Citado por Soares (2001, p. 116), Sangiorgi afirma que houve

1 – Abandono paulatino do salutar hábito de calcular (não sabendo mais a “tabuada” em plena 5ª e 6ª séries!) porque as operações sobre os conjuntos (principalmente com os vazios!) prevalecem acima de tudo; acrescenta-se ainda o exclusivo e prematuro uso das maquininhas de calcular, que se tornaram populares do mesmo modo que brinquedos eletrônicos.

2 – Deixa-se de aprender frações ordinárias e sistema métrico decimal – de grande importância para toda a vida – para se aprender, na maioria das vezes incorretamente, a teoria dos conjuntos, que é extremamente abstrata para a idade que se encontra o aluno.

3 – Não se sabe mais calcular áreas de figuras geométricas planas muito menos dos corpos sólidos que nos cercam, em troca da exibição de rico vocabulário de efeito exterior, como por exemplo “transformações geométricas”.

4 – Não se resolvem mais problemas elementares – da vida cotidiana – por causa da invasão de novos símbolos e de abstrações completamente fora da realidade, como: “O conjunto das partes de um conjunto vazio e um conjunto vazio?”, proposto em livro de 5ª série.

No livro, intitulado “O Fracasso da Matemática Moderna”, publicado no Brasil em 1976, Morris Kline exemplificou várias situações matemáticas em que a simbologia, dificultava a resolução dos cálculos. Em um desses exemplos ele ilustrou uma situação em que um pai pergunta para seu filho de oito anos quanto era $5+3$, o menino, confuso com a utilização das propriedades da soma que aprendeu na escola, responde ao pai que $5+3$ é igual a $3+5$, utilizando a propriedade comutativa da soma, mas não sabendo somar, de fato.

Problemas como esse, de memorização de propriedades matemáticas sem a

compreensão de como se realiza a soma, bem como os exageros na utilização da simbologia e a ênfase exagerada na teoria de conjuntos, muito contribuíram para o fracasso do Movimento da Matemática Moderna, tanto a nível nacional quanto internacional.

De acordo com Evangelista (2014), o cenário que apresentou-se após o fracasso do Movimento da Matemática Moderna foi de penumbra. Os matemáticos brasileiros começaram a se questionar se uma nova reforma educacional resolveria os problemas deixados pelo Movimento da Matemática Moderna. Nesse sentido, mudanças deveriam ser propostas sem euforia exagerada e sem que se retornasse ao ensino tradicional da matemática, que também não era o ideal, tanto que esvaziou-se facilmente frente as propostas do Movimento da Matemática Moderna.

Entre o final da década de 1970 e início dos anos de 1980, no Brasil, somando-se ao fracasso do Movimento da Matemática Moderna, o fim da ditadura militar, ocorreu uma renovação nas propostas curriculares da disciplina de matemática. Nessas propostas, destacaram-se a preocupação com a abordagem histórica dos temas matemáticos, ênfase na importância da geometria e a compreensão de conceitos (EVANGELISTA, 2014).

Assim, no decorrer de alguns anos surgiram propostas curriculares de matemática evidenciando a necessidade de incorporação das tecnologias da informação e comunicação, dos jogos e materiais concretos, da história da matemática, etc. nos processos educativos em matemática, com o intuito de que o ensino se tornasse significativo para o aluno e não fosse visto somente como preparação para algo, para o trabalho ou para o curso superior. Nesse contexto, surgem novas propostas pedagógicas para a sala de aula, que passaram a considerar os processos cognitivos, afetivos, motivacionais e metodológicos para o ensino.

A partir desse cenário de novas proposições para o Ensino da Matemática é que inicia-se a constituição de algumas tendências para o Ensino da Matemática que passam a ser consideradas alternativas para a matemática da sala de aula, conforme sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Com relação à elaboração do livro didático de matemática a partir desse novo cenário de propostas para o ensino da disciplina, seguida pela publicação dos PCN, Oliveira (2007) considera que os autores passaram a orientar-se de acordo com esses documentos e que as propostas dos livros didáticos de matemática refletem as orientações dos PCN passando a organizarem-se em blocos de conteúdos contemplando Aritmética²³, Geometria²⁴, Grandezas

²³ Os PCN de 1998, 3º e 4º ciclo, abordam como Números e Operações.

e Medidas e Tratamento da Informação, que são privilegiados na proposta do Ministério da Educação.

Outra característica que pode ser percebida em vários livros didáticos elaborados após a publicação dos PCN é a preocupação com o ensino e a aprendizagem da matemática, pois buscam estabelecer conexões com temas como trabalho e consumo, saúde, meio ambiente, bem como a presença de tendências no Ensino da Matemática como Resolução de Problemas, História da Matemática, Etnomatemática, Tecnologias da comunicação, o Recurso aos Jogos, Contextualização e Interdisciplinaridade (OLIVEIRA, 2007).

Considerando a presença dessas tendências no Ensino da Matemática e a presença destas nos livros didáticos, propõe-se, a partir de então, evidenciar as principais características das tendências abordadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, de modo a reconhecê-las e compreendê-las, para constituir o referencial teórico por meio do qual foi realizada a análise dos livros didáticos.

3.3 TENDÊNCIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Essa seção versa sobre as tendências no Ensino da Matemática, haja vista a importância das mesmas para o ensino e seu papel em fornecer elementos para subsidiar o desenvolvimento dessa pesquisa.

Serão apresentadas seis tendências no Ensino da Matemática, que são abordadas nos PCN de matemática para os anos finais do ensino fundamental. As tendências referidas são: Resolução de Problemas; História da Matemática; Matemática e tecnologias; Contextualização e Interdisciplinaridade; Jogos e materiais didáticos e, a Etnomatemática.

Também serão apresentadas três tendências que os PCN não se referem, mas que atualmente são bastante discutidas. Essas tendências são: Modelagem Matemática, Pedagogia de Projetos ou Investigação Matemática e, Educação Matemática Crítica.

Nesse momento, cabe esclarecer que essa pesquisa não tem a pretensão de definir as tendências no Ensino de Matemática delimitando-as como metodologias, como estratégias de ensino ou como abordagem didática, pois essas discussões renderiam novas pesquisas que certamente teriam bons argumentos em qualquer das três perspectivas, ou outras ainda que pudessem ser atribuídas às tendências. Essa decisão, no entanto, como se pode verificar no

²⁴ Os PCN de 1998, 3º e 4º ciclo, abordam como Espaço e Forma.

Capítulo seguinte, não limitou nem impediu que fossem identificadas as tendências no Ensino da Matemática na coleção didática analisada. Segue, por conseguinte, a caracterização das tendências no Ensino da Matemática destacadas em diretrizes curriculares nacionais.

3.3.1 Resolução de Problemas

Segundo Stanic e Kilpatrick (1989), os problemas ocupam lugar nos currículos desde a antiguidade, mas a resolução de problemas não. Até pouco tempo, ensinar a Resolução de Problemas consistia em apresentar problemas e incluir um exemplo de solução técnica específica. Mas afinal, o que é um problema?

Romanatto, em trabalho publicado em 2012, apresenta definições de vários autores na tentativa de responder a este questionamento.

Thompson (1989) afirma que um problema inclui quebra-cabeças, labirintos e atividades envolvendo ilusões com imagens e considera que problemas devem possibilitar uma variedade de abordagens para a sua solução, não devem depender só de elementos conhecidos, mas conduzir à busca e descoberta de novas ideias e, em geral, envolvem desafios, diversões e também frustrações. Onuchic (1999) e Onuchic e Allevato (2004) apontam que um problema é algo que não sabemos fazer, mas que estamos interessados em fazer. Em termos filosóficos, Saviani (2000) afirma que problema é uma questão cuja resposta desconhecemos e necessitamos conhecer (ROMANATTO, 2012, p. 3).

A partir do que apresenta Romanatto (2012), tem-se que um problema é uma situação que demanda um conjunto de atividades para se chegar a um resultado. Resultado esse que não se mostra *a priori*, mas tem de ser construído.

Com noções básicas do que pode ser entendido como um problema parte-se para a discussão sobre a Resolução de Problemas no Ensino da Matemática. De acordo com Flemming, Luz e Mello (2005, p 72), nos últimos anos, questões a respeito da “potencialidade” da resolução de problemas têm sido discutidas por pesquisadores e professores de matemática. Somente nas últimas décadas é que professores de matemática aceitaram que a capacidade de resolver problemas é merecedora de mais atenção, mas, já em 1944, George Pólya²⁵, grande matemático do século XX, discutia o ensino via Resolução de Problemas. O autor, em seu livro *How to Solve it*, descreveu quatro fases para o trabalho com

²⁵ Matemático Húngaro, nascido em 1887, dedicou-se especialmente à arte de resolução de problemas de matemática. Disponível em: <http://cmup.fc.up.pt/cmup/polya/polya_introducao2.html>. Acesso em: 6 ago. 2015.

resolução de problemas

[...] primeiro, temos de compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executamos o nosso plano. Quarto, fazemos um retrospecto da resolução completa, revendo-a e discutindo-a (POLYA, 1978, p. 3-4).

O fragmento mostra que Pólya elaborou um roteiro para a resolução de problemas, e mal sabia ele que a resolução de problemas se tornaria uma tendência importante para a matemática, sendo amplamente discutida aproximadamente setenta anos mais tarde.

Flemming, Luz e Mello (2005) enfatizam que até os anos cinquenta, do século XX, os estudantes eram incentivados a memorizar fatos e procedimentos, às vezes, não compreendendo conceitos ou técnicas de aplicação. Em função desse modelo de ensino havia dificuldade dos alunos em resolver problemas matemáticos, fato esse que foi reforçado como o despontar do Movimento da Matemática Moderna na década de 1950. Em face ao Movimento priorizou-se a abstração no Ensino da Matemática e habilidades básicas, como resolver problemas, foram deixadas de lado.

Nas décadas de 1960 a 1980 são observados relatos de pesquisas com diferentes estratégias para resolução de problemas e, na metade da década de 1980, a resolução de problemas passa a ser um tema abordado em quase todos os congressos internacionais de Educação Matemática (FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005).

Ao iniciar a década de 1990 passam a ser discutidas questões como: O que é um problema? Quando e como utilizar um problema? Qual a finalidade de utilizar um problema? (FLEMMING; LUZ; MELLO, 2005).

Em meio a essa discussão foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais para a matemática. Esse documento evidenciou a resolução de problemas como um eixo organizador dos processos de ensino e de aprendizagem pela possibilidade de ação refletida na construção do conhecimento.

De acordo com o documento, a Resolução de Problemas mobilizaria conhecimentos e desenvolveria a capacidade de gerenciar informações, oferecendo a possibilidade de ampliar conceitos e procedimentos matemáticos (BRASIL, 1998).

Considerando o grande destaque dado à Resolução de Problemas a partir do final do século XX, Charnay (1996 *apud* Fleming, Luz e Mello, 2005) afirma que os professores

têm utilizado o problema de três maneiras distintas: como *critério de aprendizagem*, normalmente encontrado nos livros didáticos, onde parte-se do simples para o complexo, visualizando um conjunto de partes simples; como *motor de aprendizagem*, supondo que o aluno aja como um pesquisador, percorrendo caminhos de pesquisa para chegar ao novo conhecimento; como *recurso de aprendizagem*, no qual o professor seleciona uma série de problemas para que o aluno, em interação com o professor e com os demais alunos, possa construir seus conhecimentos matemáticos.

Considerando essas três formas distintas de utilizar o problema, Charnay (1996 *apud* Flemming, Luz e Mello, 2005), compreende que o ideal seria que os professores utilizassem estratégias que envolvessem mais de um método, deixando os alunos buscarem o conhecimento por abordagens distintas, ressaltando que só há problema se o aluno percebe dificuldade, um obstáculo a ser superado.

Nesse sentido, de superação, de desafio, de construção de conceitos, Onuchic (1999, p. 25) argumenta que

[...] o ponto de partida das atividades matemáticas não é a definição, mas o problema; que o problema não é um exercício no qual o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou uma determinada técnica operatória; que aproximações sucessivas ao conceito criado são construídas para resolver um certo tipo de problema e que, num outro momento, o aluno utiliza o que já aprendeu para resolver outros problemas; que o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas; que a Resolução de Problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas como orientação para a aprendizagem.

Stanic e Kilpatrick (1989) pontuam que o papel da resolução de problemas na matemática escolar é resultado das ideias antigas, persistentes, de que a matemática em geral melhoraria o pensamento das pessoas. Nesse sentido os autores trazem uma afirmação de Platão que dizia que “[...] aqueles que são por natureza bons em cálculo são, pode-se dizê-lo, naturalmente argutos em todos os outros estudos [...]” (IBIDEM, 1989, p. 8).

Partindo da compreensão das palavras de Platão, os autores afirmam que

[...] por isso, desde pelo menos Platão, temos a ideia que, estudando Matemática, melhoramos as capacidades de pensar, raciocinar e resolver problemas com que nos confrontaremos no mundo real. Num certo sentido, a resolução de problemas nos currículos foi simplesmente um meio de conseguir que os alunos estudassem Matemática. Os problemas foram um elemento do currículo de Matemática que contribuiu, tal como outros elementos, para o desenvolvimento do poder de raciocinar (STANIC; KILPATRICK, 1989, p. 8).

Stanic e Kilpatrick (1989) argumentam que diferentes temas são revelados no que diz respeito a Resolução de Problemas, mas três temas gerais podem caracterizar o papel da mesma no currículo da matemática escolar. Estes temas são: resolução de problemas como contexto, resolução de problemas como capacidade, resolução de problemas como arte.

Na *resolução de problemas como contexto*, surgem cinco subtemas: (a) Resolução de problemas como justificação: nesse tema os problemas, que envolvem experiências do real, são usados de modo a convencer os sujeitos envolvidos do valor da matemática; (b) Resolução de problemas como motivação: os problemas são utilizados para atrair o interesse dos alunos; (c) Resolução de problemas como atividade lúdica: os problemas são fornecidos para permitir um divertimento com a matemática que os alunos já aprenderam; (d) Resolução de problemas como veículo: o problema é um meio pelo qual um novo conteúdo ou técnica pode ser aprendido, pelo método da descoberta; (e) Resolução de problemas como prática: os problemas são vistos como prática necessária para reforçar capacidades e conceitos ensinados (STANIC; KILPATRICK, 1989).

Dentro do tema resolução de problemas como contexto, apresentado por Stanic e Kilpatrick (1989), nota-se a percepção da resolução de problemas como um meio para atingir fins determinados. Essa percepção passa por uma significativa mudança quando o discurso aborda a Resolução de Problemas como capacidade, como “valiosa finalidade curricular” (STANIC; KILPATRICK, 1989, p. 13).

Na *resolução de problemas como capacidade*, sob a influência de psicólogos como Thorndike, muitos matemáticos assumiram a compreensão de que a matemática melhorava o pensamento e conseqüentemente a capacidade de resolver problemas do mundo real, colocando, dessa forma, a capacidade de resolução de problemas na hierarquia das capacidades a serem adquiridas pelos alunos e, também, hierarquicamente no currículo escolar (STANIC; KILPATRICK 1989).

Como conseqüência da Resolução de Problemas como capacidade, os autores destacam a hierarquização de problemas rotineiros e não rotineiros, considerando-se que para atingir os problemas mais elevados os alunos devem primeiro possuir capacidade de resolver os problemas mais simples. Sem alcançar esse pré-requisito, muitos alunos nem chegam a ser expostos aos problemas não rotineiros, tornando-se estes, atividade para estudantes especializados.

A resolução de problemas como arte, é uma visão mais profunda e mais compreensiva da Resolução de Problemas, que emergiu do trabalho de George Pólya, que reformulou, estendeu e ilustrou várias ideias acerca da descoberta matemática de tal modo que os professores pudessem compreendê-la e usá-la (STANIC; KILPATRICK, 1989).

De acordo com Stanic e Kilpatrick (1989) a Resolução de Problemas, na perspectiva de Pólya, era uma arte prática, como nadar ou tocar piano, que são aprendidas tanto por imitação quanto por prática. Pólya reconhecia que as técnicas de Resolução de Problemas deveriam ser ilustradas pelo professor, discutidas com os alunos e praticadas de maneira compreendida e não somente mecanizadas. Para Pólya, embora os problemas rotineiros pudessem cumprir certas funções pedagógicas, só por meio de problemas não rotineiros os alunos poderiam desenvolver a capacidade de resolver problemas (STANIC; KILPATRICK, 1989).

Nessas condições, o professor seria responsável por estabelecer o tipo correto de problemas e promover a ajuda na quantidade apropriada, porque segundo Pólya, ensinar, também é uma arte (STANIC; KILPATRICK, 1989).

Em discussão sobre os três temas em que é classificada a resolução de problemas, de acordo com Stanic e Kilpatrick (1989), a resolução de problemas como arte é a mais justa e mais defensável, ao mesmo tempo é a mais problemática e difícil de operacionalizar, nos manuais escolares e em sala de aula.

A análise realizada nessa dissertação aproxima-se da perspectiva de Resolução de Problemas de Onuchic (1999), principalmente ao compreender a resolução de problemas não como uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ao conteúdo da disciplina de matemática ou como aplicação da aprendizagem, mas, conforme sugere a autora, como orientação para a aprendizagem. No entanto, não há como pensar em resolução de problemas sem atentar, nesse trabalho em especial, às considerações a respeito de resolução de problemas como contexto e de resolução de problemas como arte de Pólya.

3.3.2 História da Matemática

De acordo com Miguel e Miorim (2004) tem-se presenciado nos últimos anos uma ampliação da presença do discurso histórico em produções brasileiras destinadas à matemática escolar. Essa ampliação é acompanhada de grande diversidade de características e de formas

de abordagem. Destaca-se a indicação deste nas diretrizes para o ensino fundamental e médio, a presença nos livros paradidáticos e nos próprios livros didáticos de matemática.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática defendem a apresentação de tópicos da História da Matemática, justificando-a pela questão psicológica da motivação e do interesse do aluno pela matemática.

No tópico “O recurso à história da matemática”, os PCN apontam a História da Matemática como um elemento a contribuir nos processos de ensino e aprendizagem desta área, por constituir conexões culturais, sociológicas, antropológicas, podendo sugerir caminhos para a abordagem de conceitos. Os PCN destacam, ainda, que este recurso não deve ser reduzido apenas a fatos, datas e nomes a serem memorizados, mas deve ser entendido como um recurso didático com muitas possibilidades (BRASIL, 1998).

Miguel e Miorim (2004) pontuam que a importância da história no Ensino da Matemática foi discutida pela primeira vez no Brasil nas propostas reformadoras, que ficaram conhecidas como Movimento da Escola Nova, nas primeiras décadas do século XX. Nesse período, alguns autores de livros didáticos incorporaram elementos de história em suas obras, no entanto, a maior parte dos textos era apresentada como fechamento de capítulo.

Desde então a História da Matemática, quando apresentada nos livros didáticos, permaneceu, de modo geral, por vários anos no currículo com o intuito de motivar o aluno para o estudo. Esse fato, de se apresentar a História da Matemática como elemento de motivação para as aulas de matemática, é duramente criticado por Miguel e Miorim (2004), os quais argumentam que se de fato fosse motivador, a própria história seria automotivadora o que, segundo esses autores, não é confirmado pelos alunos.

Para fortalecer seus argumentos, Miguel e Miorim (2004) trazem para o debate Evans (1976)²⁶, que pontua o afastamento das concepções de organismos que são impelidos por impulsos ou atraídos por incentivos, e Schubring (1997)²⁷, que descrê da possibilidade motivadora da História da Matemática, com o argumento de que os valores do historicismo perderam-se em algumas sociedades.

De acordo com Miguel e Miorim (2004, p. 45), na década de 1980 houve uma retomada na discussão da participação da História da Matemática em textos dirigidos à prática

²⁶ EVANS, P. Motivação. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

²⁷ SCHUBRING, G. Relações entre a história e o ensino de matemática. In: Anais do II Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática e II Seminário Nacional de História da Matemática. Rio Claro: Cruzeiro, 1997, p. 157-163.

pedagógica de matemática. A História da Matemática surge, portanto, com a proposta de ser um “[...] elemento orientador da sequência de trabalho com um tema específico”.

Zúñiga (1988), citado por Miguel e Miorim (2004), atribui à História da Matemática o papel de elemento esclarecedor do sentido das teorias e dos conceitos matemáticos, quando utilizados na ordem histórica da construção matemática, claro que, devidamente adaptada ao estado de conhecimento do aluno e sem que seja mecanicamente reproduzida a ordem cronológica dos fatos.

Também citado por Miguel e Miorim (2004, p. 47-48), Jones (1969) afirma que a história deveria ser utilizada como fio condutor que amarraria explicações matemáticas, pois, dessa forma, “[...] se revelaria o poder da história para a promoção de um ensino-aprendizagem da matemática escolar baseado na compreensão e significação”.

Segundo Miguel e Miorim (2004) muitos autores defendem a importância da História da Matemática no processo de ensino por considerarem uma possibilidade de desmistificar a matemática, pois acreditam que a forma como o conteúdo matemático é exposto, não reflete o modo como ele foi historicamente produzido, cabendo à história estabelecer essa consonância.

Considerando a constituição de conceitos e proposições em diferentes práticas sociais, a participação da história na atualidade, os usos sociais que foram e são feitos de tais conceitos e a proposição de diferentes práticas, Miguel e Miorim (2004) entendem ser possível buscar na História da Matemática elementos que levem o aluno a perceber

(1) a matemática como uma criação humana; (2) as razões pelas quais as pessoas fazem matemática; (3) as necessidades práticas, sociais, econômicas e físicas que servem de estímulo ao desenvolvimento das ideias matemáticas; (4) as conexões existentes entre matemática e religião, matemática e lógica, etc.; (5) a curiosidade estritamente intelectual que pode levar à generalização e extensão de ideias e teorias; (6) as percepções que os matemáticos têm do próprio objeto da matemática, as quais mudam e se desenvolvem ao longo do tempo; (7) a natureza de uma estrutura, de uma axiomatização e de uma prova (MIGUEL; MIORIM, 2004, p. 53).

A partir dessa compreensão da História da Matemática, nota-se que Miguel e Miorim (2004) acreditam que a História da Matemática pode se constituir em um ponto de referência para a problematização pedagógica e para a transformação qualitativa do Ensino da Matemática. Entretanto, os autores reforçam, ainda, a questão de evitar a reprodução, pura e simples, de propostas e práticas que procedem de livros didáticos, de diretrizes ou até mesmo de pesquisadores matemáticos, sem que haja a devida reflexão e distanciamento crítico para uma ação consciente.

Miguel *et al.* (2009, p. 10) apontam algumas dificuldades de implementação da História da Matemática em sala de aula

1) o despreparo dos professores que não tiveram tanto em sua formação inicial quanto na continuada, oportunidades de estudo da História da Matemática e de análise das possibilidades de inserção desta em suas práticas pedagógicas; 2) a falta de tempo de professores da Escola Básica para elaborar, testar e avaliar atividades pedagógicas que utilizem a História da Matemática para a construção de conceitos matemáticos; 3) 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 de seus alunos; 4) a grande quantidade de dados históricos incorretos existentes tanto em livros didáticos quanto em paradidáticos que usam a história como mero instrumento ilustrativo.

O trecho citado deixa claro que aliar História da Matemática ao conteúdo escolar ainda é uma prática bastante complicada que exige formação, dedicação, compreensão, criticidade e, também, criatividade para não correr o risco de produzir lacunas entre elementos/processos matemáticos que estão interligados.

O professor deve ter clareza e evidenciar para seus alunos que a matemática é um conhecimento produzido pela sociedade humana, logo possui uma história e uma evolução, não necessariamente linear, que passa por renovações e atualizações incessantemente, dessa forma, os alunos poderão visualizar a matemática como uma atividade humana, de descoberta, invenção, experimentação, não como algo pré-fabricado, distante e frio.

De acordo com Ubiratan D'Ambrosio (2011), a História da Matemática é um elemento fundamental para perceber como teorias e práticas matemáticas foram criadas, desenvolvidas e utilizadas num contexto específico de sua época.

Em trabalho publicado em 2005, Beatriz D'Ambrosio, afirma que a História da Matemática serve para todos, alunos, professores, pais e público em geral e tem como algumas de suas finalidades,

1) situar a matemática como uma manifestação cultural de todos os povos em todos os tempos, como a linguagem, os costumes, os valores, as crenças e os hábitos, e como tal diversificada nas suas origens e na sua evolução; 2) mostrar que a matemática que se estuda nas escolas é uma das formas de Matemática desenvolvidas pela humanidade; 3) destacar que essa Matemática teve sua origem nas culturas da Antiguidade mediterrânea e se desenvolveu ao longo da Idade Média e somente a partir do século XVII se organizou como um corpo de conhecimentos, como um estilo próprio; e desde então foi incorporada aos sistemas escolares das nações colonizadoras e se tornou indispensável em todo o mundo em consequência do desenvolvimento científico, tecnológico e econômico (D'AMBROSIO, 2005, p. 223).

Desse modo, D'Ambrosio (2005) esclarece que conhecer historicamente a matemática de ontem, poderá orientar o aprendizado da matemática de hoje, pois permite a ressignificação, por parte do aluno em face às suas experiências, do saber matemático produzido pela sociedade ao longo do tempo, ao colocá-lo em contato com diferentes épocas e culturas, com linguagens matemáticas geralmente não manifestadas no conhecimento construído na escola.

Para finalizar, nessa dissertação, considera-se a perspectiva de Miguel e Miorim (2004) de que a História da Matemática não deve ser vista somente como elemento de motivação ao desenvolvimento dos conteúdos, pois sua amplitude transcende esse campo. Antes, deve ser vista como uma proposta metodológica que permite ao aluno descobrir a gênese dos conceitos, métodos e processos matemáticos.

3.3.3 Matemática e tecnologias

Atualmente recursos tecnológicos, como computadores, *softwares*, *hardwares*, que interferem e/ou medeiam a informação e comunicação na sociedade, são responsáveis por grandes mudanças no modo de produção e de serviços pelo mundo todo, porém quando se trata do uso dessas tecnologias e até mesmo de recursos tecnológicos mais simples como a calculadora, o retroprojetor, o vídeo, no contexto escolar percebe-se grande dificuldade de inclusão, que tem por motivos desde questões financeiras, no que diz respeito a aquisição desses recursos, até mesmo a falta de preparo do professor na utilização desses na construção do conhecimento, bem como a rigidez da estrutura de funcionamento escolar com tempos e espaços pouco flexíveis para novas organizações.

Nesse sentido, a principal abertura para inclusão de tecnologias no ensino, que vem lentamente ocorrendo, diz respeito as tecnologias da informação e comunicação (TIC), que de acordo com Miskulin (2009, p. 153) são “[...] tecnologias requeridas para o processamento, conversão, armazenamento, transmissão e recebimento de informações, bem como o estabelecimento de comunicações pelo computador [...]”, que integradas às atividades curriculares podem tornar os processos de ensino e de aprendizagem mais dinâmicos e atrativos aos alunos.

No entanto, Almeida e Valente (2011) afirmam que as TIC, de fato, ainda não foram integradas ao currículo, embora elas apresentem facilidades que podem auxiliar no

desenvolvimento de atividades curriculares como som, imagem, acesso a informação. Para o autor, quando utilizadas na escola as TIC estão servindo somente para substituir o lápis e o papel e para armazenar informações.

A recomendação do uso das tecnologias nos processos de ensino e de aprendizagem da matemática encontra-se presente em documentos importantes para a educação como os PCN. Estes documentos pontuam que o uso desses recursos traz significativas contribuições para os processos de ensino e de aprendizagem da matemática, na medida que se adaptam a distintos ritmos de aprendizagem e permitem que o aluno aprenda com seus erros (BRASIL, 1998).

Entre as finalidades para as quais os PCN indicam a utilização das tecnologias para o Ensino da Matemática estão: “[...] como fonte de informação, como auxiliar no processo de construção do conhecimento; como meio para desenvolver autonomia; como ferramenta para realizar determinadas atividades” (BRASIL, 1998, p. 44).

Os PCN sugerem ainda que

[...] a utilização de recursos como o computador e a calculadora pode contribuir para que o processo de ensino e aprendizagem de matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sem riscos de impedir o desenvolvimento do pensamento, desde que os alunos sejam encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos e sua capacidade crítica e o professor veja reconhecido e valorizado o papel fundamental que só ele pode desempenhar na criação, condução e aperfeiçoamento das situações de aprendizagem (BRASIL, 1998, p. 45).

Borba e Penteado (2001) sugerem que a relação entre tecnologias e Educação Matemática deve ser pensada como uma transformação da prática educativa. Entendem, também, que as tecnologias abrem possibilidades de mudanças dentro do próprio conhecimento, pois para os autores, “[...] é possível haver ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento” (BORBA; PENTEADO, 2001, p. 43).

De acordo com os autores, o uso das tecnologias, principalmente das TIC na prática pedagógica pode estimular a utilização de problemas abertos, de formulação de conjecturas em que a sistematização chega ao auge de um processo de investigação e não de exercícios de resolução mecânica, subsidiados por uma mídia (BORBA; PENTEADO, 2001). A prática realizada nessa perspectiva alcança à construção do conhecimento como um processo e não como um produto.

A utilização das tecnologias no Ensino da Matemática pode ser tão importante quanto o lápis, o papel e o giz, o livro didático, desde que, o pensar matemático aconteça a partir das tecnologias, constituindo as dúvidas e investigações em novas formas de estudar a matemática

que podem estar ligadas também a outras tendências como Resolução de Problemas, Interdisciplinaridade, o Jogo, a Modelagem Matemática, etc. (BORBA; PENTEADO, 2001).

No que diz respeito à relação entre recursos tecnológicos, mesmo as TICs, e o livro didático de matemática, têm-se observado que, a partir da produção dos PCN, os autores têm dedicado espaço nesse material para atividades envolvendo o uso de calculadoras e de computadores (munidos de *softwares* matemáticos), indicando a utilização de *softwares*, programas e *sites* para auxiliar os processos de ensino e de aprendizagem da matemática, o que permite constatar que o Ensino da Matemática vem se modificando para atender as demandas da sociedade, que cada vez mais é permeada por tecnologias.

Tendo em vista a importante contribuição dessa tendência no Ensino da Matemática é seguro afirmar que a escola não pode abrir mão do uso das tecnologias, pois estaria negando a oportunidade de seu aluno ter contato com elementos que estão fortemente inseridos na vida social e que podem auxiliar a mediação do ensino. Evidentemente que o uso das tecnologias, principalmente na escola, deve ser crítico e consciente, caso contrário corre-se o risco de tornar-se meramente ilustrativo, mecânico, antiquado, desinteressante, desvinculado das necessidades dos processos de ensino e de aprendizagem, que se modificam incessantemente.

3.3.4 Contextualização e Interdisciplinaridade

Atualmente tem sido depositada na educação a esperança da possibilidade de acesso da população aos conhecimentos e as demandas da sociedade contemporânea. Nesse cenário a matemática vem ganhando espaço, pois tem tido a responsabilidade de produzir modelos para ajudar a compreender fenômenos das diversas áreas do conhecimento (TOMAZ; DAVID, 2008).

Considerando essa situação, em Educação Matemática, tem-se pesquisado e produzido a cerca dos processos de construção de significados, das formas de aprendizagem e sobre procedimentos de ensino, que são traduzidos em reformulações curriculares e novas diretrizes.

Tomaz e David (2008) afirmam que essas novas reformulações pretendem mudar o isolamento e a fragmentação dos conteúdos, já que o conhecimento disciplinar isolado, não favorece a compreensão global da realidade vivida pelos alunos. Nesse sentido, foram eleitos dois princípios básicos para o Ensino da Matemática, a Contextualização e a Interdisciplinaridade.

No que se refere à Contextualização, Tomaz e David (2008) pontuam que o ensino deve estar articulado às práticas e necessidades sociais, isso não significa que todo conhecimento a ser aprendido deva partir das situações reais do aluno.

Outra maneira de trabalhar com a Contextualização se dá por meio de relações com outras disciplinas, o que pode ser entendido como Interdisciplinaridade (TOMAZ; DAVID, 2008).

Tomaz e David (2008, p. 16) pontuam que “[...] a interdisciplinaridade poderia ser alcançada quando os conhecimentos de várias disciplinas são utilizados para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno, sob diferentes pontos de vista”. Nessa perspectiva, a Interdisciplinaridade ajudaria a constituir novos instrumentos cognitivos e novos significados, extraídos do cruzamento de saberes (TOMAZ; DAVID, 2008).

Esses princípios, Contextualização e Interdisciplinaridade, têm se tornado tendências defendidas no campo da Educação Matemática, que vem incorporando-os às propostas pedagógicas e também aos livros didáticos. De certa forma esses elementos auxiliam uma compreensão mais crítica e responsável da sociedade, com possibilidade de uma formação integral do aluno, pois articulam diferentes áreas do conhecimento.

Tomaz e David (2008) indicam que, muitas vezes, os esforços para se trabalhar com a Contextualização e a Interdisciplinaridade acabam tornando esses elementos artificiais, servindo simplesmente como ponto de partida para obtenção de dados numéricos que são usados em operações matemáticas.

Os PCN, que associam diretamente Contextualização e Interdisciplinaridade, sugerem que as conexões sejam feitas por dentro da própria matemática, na abordagem de temas transversais, como ética, orientação sexual, meio ambiente, saúde e pluralidade cultural, pois essas questões, de urgência social, são compromisso partilhado por todas as áreas do conhecimento, já que nenhuma delas é, isoladamente, suficiente para explicá-los (BRASIL, 1998).

No que se refere a Contextualização, partindo da compreensão de Tomaz e David (2008, p. 19), entende-se que a mesma consiste em compreender a matemática

[...] tal como todo conhecimento cotidiano, científico ou tecnológico, como resultado de uma construção humana, inserida em um processo histórico e social. Portanto, não se restringe às meras aplicações do conhecimento escolar em situações cotidianas nem somente às aplicações da matemática em outros campos científicos.

Já no que diz respeito a Interdisciplinaridade, Tomaz e David (2008, p. 26) compreendem-na como

Uma possibilidade de, a partir da investigação de um objeto, conteúdo, tema de estudo ou projeto, promover atividades escolares que mobilizem aprendizagens vistas como relacionadas, entre as práticas sociais das quais alunos e professores estão participando, incluindo as práticas disciplinares. A interdisciplinaridade se configura, portanto, pela participação dos alunos e dos professores nas práticas escolares no momento em que elas são desenvolvidas, e não pelo que foi proposto a priori. [...]. Assim, criam-se novos conhecimentos que se agregam a cada uma das disciplinas ou se situam na zona de intersecção entre elas [...].

Dialogando com Tomaz e David (2008), Lück (1994, p. 64) define a Interdisciplinaridade como um processo de diálogo entre diversas disciplinas, “[...] processo que envolve a integração e engajamento de educadores, num trabalho conjunto, de interação das disciplinas do currículo escolar entre si e com a realidade, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos alunos [...]”.

Nesse sentido não é suficiente que um professor articule conteúdos de diversas disciplinas, mas que ocorra a articulação entre os professores, realizando conexões com aspectos científicos e socioculturais, promovendo, desse modo, a formação integral do aluno.

Assim sendo, desenvolver práticas matemáticas mais abertas pode desenvolver uma relação mais produtiva em termos de aquisição de conhecimento do aluno com a matemática, tornando-o apto a usar a matemática em diferentes situações.

Cabe destacar que a pesquisa sistematizada nessa dissertação assume a compreensão de que a Interdisciplinaridade, de modo bem amplo, pode ser vista no cotidiano escolar como uma forma de combinação de disciplinas com a finalidade de compreender um objeto em comum. No que se refere a Contextualização, está compreendida como a tentativa de relacionar situações, acontecimentos, descobertas, problemas, da vida social aos conteúdos matemáticos, evidenciando desse modo que a matemática, além de fazer parte do cotidiano das pessoas, possui conexões com as diferentes áreas do conhecimento.

No que tange as considerações acima expostas, pode-se dizer que um elemento interessante para propor e/ou promover práticas contextualizadas e, também, interdisciplinares no contexto escolar é o livro didático de matemática que pode apresentar-se como provocador de situações e discussões que possibilitem relações entre matemática e cotidiano, economia, política, saúde, meio ambiente, entre outros temas comuns a sociedade que por vezes ficam do lado de fora dos muros da escola.

3.3.5 Jogos e materiais didáticos

A sociedade como um todo, mas, principalmente, o meio acadêmico, tem discutido propostas de mudança para o contexto escolar no sentido de buscar formas diferentes de ensinar, permitindo o surgimento de novas práticas que possibilitam a construção do conhecimento num processo de interação. Foi nesse contexto, com o objetivo de aproximar o aluno do conhecimento científico de forma menos expositiva e impositiva, que surgiram as primeiras atividades envolvendo jogos e os materiais didáticos como elementos auxiliares ao Ensino da Matemática. Embora a discussão a respeito da utilização de Jogos e materiais didáticos ainda faça parte dos debates educacionais atuais, identifica-se que a presença desses materiais no contexto escolar data de séculos atrás.

Fiorentini e Miorim (1990) afirmam que Montessori (1870-1952), inspirada em Pestalozzi (1746-1827)²⁸, foi uma das pioneiras em desenvolver uma didática especial para a matemática utilizando materiais didáticos como recurso. Para tanto, realizou experiências com crianças deficientes utilizando materiais manipulativos com forte apelo à percepção visual e tátil que, posteriormente, foram levados também para as classes normais. Entre os materiais didáticos por ela elaborados destacam-se os mais conhecidos, como o material dourado, os triângulos construtores, material de equivalência e os cubos para composição e decomposição de binômios, trinômios, materiais que são amplamente utilizados no Ensino da Matemática.

No que diz respeito aos Jogos educativos, que assim como o material didático possibilitam ao aluno a construção do conhecimento através da experiência, de acordo com Kimura (2005), também estão presentes no ambiente escolar desde muito tempo, mas foi recentemente que ocorreu maior interesse pela utilização desse elemento como recurso para melhorar o ensino e a aprendizagem, construindo-a de maneira prazerosa e lúdica.

No entanto, conceituar o Jogo não é tarefa simples, pois na língua portuguesa esse termo é, também, sinônimo de brinquedo e brincadeira, o que gera um pouco de confusão à medida que não são consideradas as diferenças. Nota-se, entretanto, que a principal diferença que pode ser identificada entre esses termos, usados normalmente como sinônimos, está no fato de que a brincadeira é livre de finalidade e o jogo sempre tem uma intencionalidade, uma motivação. No contexto escolar essa intenção parte do professor, do seu planejamento de ensino e dos objetivos por ele construídos (GRANDO, 1995).

²⁸ Acreditava numa educação mais ativa partindo da atividade do aluno.

A utilização do Jogo como procedimento metodológico para o Ensino da Matemática no Brasil é indicada pelos PCN, que consideram os Jogos uma forma interessante de propor problemas, à medida que se mostram atrativos ao aluno, favorecendo a criatividade na elaboração de estratégias em busca da solução, estimulando o planejamento das ações e a atividade positiva com relação ao erro, que pode ser rapidamente corrigido (BRASIL, 1998).

Nesse sentido, para Grando (1995), o Jogo apresenta-se produtivo para o professor, pois torna-se um facilitador da aprendizagem do aluno, sendo produtivo também para o aluno por possibilitar o desenvolvimento da capacidade de pensar, levantar hipóteses e testá-las, refletir, analisar, além de poder propiciar autonomia e socialização.

Kamii e De Vries (1991, p. 9 *apud* Grando 1995, p. 128) afirmam que “um bom jogo não é aquele que necessariamente a criança pode dominar corretamente. O importante é que a criança possa jogar de uma maneira lógica e desafiadora para si mesma e para seu grupo”.

Apoiada na compreensão de Oldfield (1991), Grando (1995, p. 128) afirma que

[...] o jogo matemático é uma atividade que envolve desafio contra uma tarefa ou adversários, enfrentada individual ou coletivamente, uma atividade governada por um conjunto de regras que representam a estrutura fundamental de jogo, uma atividade que tem começo/meio e fim e, finalmente, uma atividade que possui objetivos cognitivos matemáticos.

Perfeitamente pontuado por Grando (1995), o trabalho com Jogos pode constituir uma preciosa fonte de construção de conceitos e conhecimentos, porém se não for devidamente planejado, desenvolvido e orientado pelo professor, pode tornar-se um passa-tempo na escola, perdendo seu caráter pedagógico em detrimento do entretenimento dos alunos, em nada auxiliando nos processos de ensino e de aprendizagem.

Percebeu-se, a partir das leituras realizadas, que tanto o material didático quanto o Jogo podem favorecer a aprendizagem de um conteúdo ou habilidade matemática, proporcionando uma aprendizagem de forma lúdica, auxiliando o professor a tornar o ensino mais atraente e acessível. No entanto, ao utilizar algum material didático ou um Jogo como alternativa de ensino deve-se ter em mente sua adequação ao conteúdo a ser desenvolvido, para que de fato possa auxiliar no processo, considerando que nenhum material é válido por si só e que nem sempre o material visualmente mais atrativo é o mais adequado.

De forma semelhante à escolha do livro didático, quando da seleção de um Jogo ou material didático tem-se que levar em conta a proposta político-pedagógica da escola, o perfil do aluno que se pretende formar e qual matemática acredita-se ser importante para o aluno.

Por fim, cabe ressaltar que tanto o material didático quanto o Jogo, nessa pesquisa compreendidos como elementos que auxiliam os processos de ensino e de aprendizagem, destacam-se por possuir função mediadora entre professor, aluno e conhecimento, possibilitando que o aluno seja um sujeito ativo nesses processos.

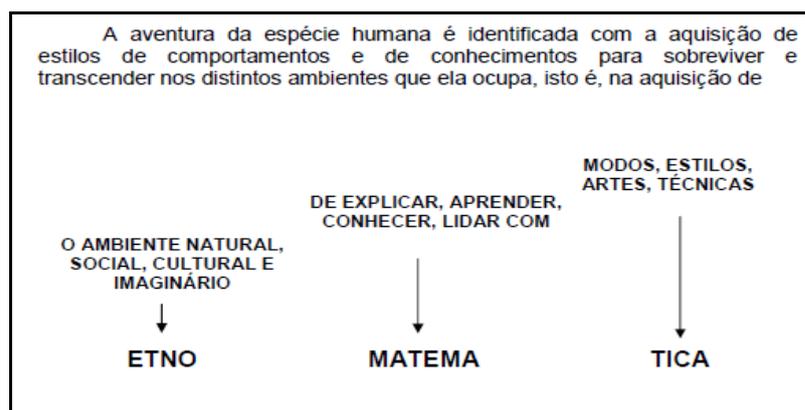
3.3.6 Etnomatemática

O movimento da Etnomatemática surgiu no Brasil, a partir dos trabalhos de Ubiratan D'Ambrosio, por volta da metade da década de 1970, alargando suas fronteiras por meio da criação do Grupo de Estudo Internacional sobre Etnomatemática (ISGE) na década de 1980.

A Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, como grupo de trabalhadores, comunidades urbanas e rurais, sociedades indígenas, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária e também por outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns (D'AMBROSIO, 2002).

O quadro a seguir apresenta a formação do termo Etnomatemática de acordo com D'Ambrosio, o que permite entender seu significado, sua complexidade e abrangência.

Figura 2 – Morfologia do termo Etnomatemática



Fonte: D'AMBROSIO, 2002.

Atualmente, segundo D'Ambrosio (2002), a Etnomatemática é considerada uma sub-área da História da Matemática e da Educação Matemática, ao mesmo tempo que possui uma relação natural com a Antropologia e as Ciências da Cognição, além de possuir, ainda, uma dimensão política e ética que focaliza a recuperação da dignidade cultural do ser humano, que por vezes é negada pela discriminação e exclusão social, praticada em diversos espaços, entre

eles no ambiente escolar onde predomina a matemática tradicional. Além das dimensões destacadas, a Etnomatemática também tem uma dimensão profissional, ou seja, pode ser entendida como uma proposta pedagógica, tendo se tornado uma disciplina curricular, sobretudo em cursos de licenciatura em matemática.

D'Ambrosio (2002) enfatiza a dinâmica do saber/fazer matemático das diferentes culturas reconhecendo que os indivíduos de um grupo compartilham seus conhecimentos como linguagem, sistemas de explicação, culinária, costumes e valores o que os faz pertencer a uma cultura com comportamento compatibilizado.

Para D'Ambrosio (2002, p. 60) “em todas as culturas e em todos os tempos, o conhecimento, que é gerado pela necessidade de uma resposta a problemas e situações distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural”. Nesse sentido, o cotidiano está repleto de saberes e fazeres próprios da cultura, como comparar, classificar, quantificar, medir, explicar, generalizar, inferir e avaliar e, esses instrumentos materiais e intelectuais refletem uma cultura (D'AMBROSIO, 2002).

A Etnomatemática pode ser percebida em ambientes não escolares, como o ambiente familiar, dos brinquedos, do trabalho, das compras, ela é parte do cotidiano das pessoas, do universo no qual situam suas angústias e expectativas (D'AMBROSIO, 2002).

Ao tratar da pluralidade cultural os PCN pontuam que “a construção e utilização de conhecimentos matemáticos não são feitas apenas por matemáticos, cientistas ou engenheiros, mas, de forma diferenciada, por todos os grupos socioculturais, que desenvolvem e utilizam habilidades para contar, localizar, medir, desenhar, representar, jogar e explicar, em função de suas necessidades e interesses” (BRASIL, 1998, p. 32).

No contexto da pluralidade cultural, fazendo menção a Etnomatemática, os PCN afirmam ser essa, uma proposta que procura entender os processos de pensamento, os modos de explicar, de entender e de atuar na realidade, no contexto cultural do próprio indivíduo (BRASIL, 1998).

Em consonância com o descrito nos PCN no que se refere à Etnomatemática, para D'Ambrosio (2002) reconhecer e respeitar as raízes de um indivíduo é a vertente mais importante da Etnomatemática, isso não significa ignorar e rejeitar as raízes do outro, mas reforçar suas próprias raízes.

Conforme afirma D'Ambrosio (2002, p. 46), a proposta pedagógica da Etnomatemática “é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais no tempo e no

espaço [...]”, reconhecendo na educação, efetivamente, a importância das várias culturas e tradições na “[...] formação de uma nova civilização, transcultural e transdisciplinar”. Desse modo passa-se a reconhecer que as matemáticas praticadas ao longo da história variam de acordo com a localização geográfica, a cultura, a economia e outros contextos que propiciam diferentes manifestações dessas práticas.

Para Knijnik (2013), pesquisadora brasileira em Educação Matemática na vertente Etnomatemática, utilizar a matemática popular, que por não estar sendo incorporada aos currículos escolares tende a desaparecer, pode ser um caminho para se chegar a matemática acadêmica, caminho esse que se dá num processo contínuo de desconstrução e construção do conhecimento dos indivíduos.

A autora destaca, também, o pressuposto de que o conhecimento é sinônimo de poder entre as sociedades podendo tornar-se instrumento de dominação e manipulação, quando institui-se distinções entre a matemática acadêmica e a matemática de determinados grupos sociais. Nesse sentido, compreender a existência e a importância da Etnomatemática pode, ainda, colaborar para a superação de desigualdades sociais.

As leituras realizadas evidenciam que a Etnomatemática preocupa-se em compreender e respeitar as construções matemáticas dos diversos grupos sociais, a matemática do feirante, do pedreiro, da costureira, do agricultor, dos indígenas, que passam de geração em geração dentro de um mesmo grupo, resgatando e valorizando as diferentes práticas matemáticas, que são formas de matemática, embora não escolarizadas, que habilita os indivíduos a viverem em sociedade.

3.3.7 Modelagem Matemática

A constituição da Modelagem Matemática na Educação Matemática no Brasil remete ao final da década de 1970, associada, na época, a uma oposição ao Movimento da Matemática Moderna (ALMEIDA, 2011).

Existem vários entendimentos quanto à definição e caracterização da Modelagem Matemática. Entre os principais pesquisadores do tema pode-se citar Bassanezi (2004, p. 24) que compreende a modelagem matemática como

[...] um processo dinâmico utilizado para obtenção e validação de modelos matemáticos. É uma forma de abstração e generalização com a finalidade de

previsão de tendências. A modelagem consiste, essencialmente, na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem usual.

Outra importante pesquisadora do tema, Maria Salett Biembengut (2009), afirma que a Modelagem Matemática é a estratégia usada para se chegar a um modelo, que traduz a linguagem do mundo real para o mundo matemático.

Com uma compreensão de Modelagem Matemática no sentido de apresentar relações entre a matemática e a cotidianidade Barbosa (2001, p. 4), a partir da corrente sócio-crítico²⁹ da modelagem matemática, afirma que as “[...] atividades de modelagem são consideradas como oportunidades para explorar os papéis que a matemática desenvolve na sociedade contemporânea”. Segundo o autor, “[...] nem matemática nem modelagem são fins, mas sim meios para questionar a realidade vivida”.

Barbosa (2001, p. 5) afirma que a modelagem matemática pode ser entendida como

[...] uma oportunidade para os alunos indagarem situações por meio da matemática sem procedimentos fixados previamente e com possibilidades diversas de encaminhamento. Os conceitos e ideias matemáticas exploradas dependem do encaminhamento que só se sabe à medida que os alunos desenvolvem a atividade.

Também no que diz respeito à Modelagem Matemática Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), sem assumirem uma única concepção de modelagem por acreditarem que isso depende do contexto de cada situação, afirmam que o primeiro passo para se trabalhar com modelagem é reconhecer a existência de um problema real, como, por exemplo, um pagamento parcelado ou à vista, no momento seguinte, a modelagem exige hipóteses de simplificação, ou seja, conhecer o problema e simplificá-lo, isso não significa simplificar o problema, mas simplificar sua abordagem.

É importante ressaltar, como pontuam Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p. 28), que o aluno tem “[...] o direito de ver o problema na importância que ele tem para a sociedade”. Nesse contexto, cabe ao professor adequar o recurso matemático ao alcance da aprendizagem do aluno, traduzindo o problema do contexto para um problema do universo matemático. Dessa forma, o problema que se constitui, simplificado e no universo matemático, não é um

²⁹ De acordo com Barbosa (2001), a corrente sócio-crítica possui o potencial de gerar algum nível de crítica e reflexividade sobre o processo de Modelagem Matemática. Conforme pontua o autor, existem ainda outras duas correntes na Modelagem Matemática: a pragmática e a científica. Na primeira, a ênfase é colocada no processo de resolução de problemas aplicados, onde o foco é a construção de modelos matemáticos. Já na corrente científica a modelagem tem como foco introduzir novos conceitos matemáticos.

problema típico de livros, pois os dados são provenientes de situações reais.

No trabalho com o problema, Meyer, Caldeira e Malheiros (2011, p. 28) destacam cinco momentos para o processo de modelagem, “1) determinar a situação; 2) simplificar as hipóteses da situação; 3) resolver o problema matemático recorrente; 4) validar as soluções matemáticas de acordo com a questão real e, finalmente, 5) definir a tomada de decisão com base nos resultados”. A realização desses procedimentos, tendo como premissa que o aluno é um sujeito cognitivo, possibilitará ao aluno um instrumento político, que o permite verificar que o conteúdo matemático também é importante nos processos decisórios em sociedade (MEYER; CALDEIRA; MALHEIROS, 2011).

Possuindo alguns aspectos em comum com a Modelagem Matemática, conforme será revelado, encontra-se a pedagogia de projetos, metodologia de projetos ou ainda, trabalho com projetos como também é conhecida, na literatura, essa tendência.

3.3.8 Pedagogia de Projetos

A Pedagogia de Projetos, segundo Boutinet (2002 *apud* Malheiros, 2007), tem como um de seus objetivos principais, tornar o aluno ator no processo de ensino e aprendizagem em uma experiência que não separe teoria e prática.

O precursor da Pedagogia de Projetos foi o filósofo americano John Dewey (1859-1952) que organizou seu trabalho acreditando que as hipóteses teóricas só faziam sentido quando inseridas no contexto diário do aluno. Os principais fundamentos da Pedagogia de Projetos proposta por Dewey consistiam na ação do aluno e na compreensão de que educar não pode estar desvinculado das atividades da vida real, ou seja, o conhecimento deveria se aproximar da experiência cotidiana do aluno, para tanto se fazia necessário substituir o modelo de dogmatismo pelo método experimental (SOUZA, 2012).

Dialogando com a proposta de Dewey, no sentido da importância da ação do aluno, Hernández (2000) afirma que o trabalho com projetos permite reconhecer que para a compreensão, os conhecimentos não se ordenam de forma rígida e homogênea. Esse autor evidencia, também, que o conhecimento não é exclusividade de uma determinada disciplina, já que a articulação de conhecimentos é fundamental nesse tipo de trabalho.

Em trabalho anterior, 1998, Hernández e Ventura afirmam que a função do projeto é

[...] favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação a: 1) o tratamento da informação, e 2) a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, a transformação da informação procedente dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998, p. 61).

Diante desse contexto, torna-se relevante para o alcance dos objetivos da Pedagogia de Projetos o trabalho do professor, realizando a negociação pedagógica - para a decisão sobre o tema - de modo que o projeto, a ser desenvolvido conjuntamente entre professor e alunos, seja algo pelo qual os alunos tenham interesse, caso contrário, o projeto é do professor, da escola, mas não dos alunos, embora, muitas vezes, possa ser para os alunos, mais conveniente receber um ensino pronto, formatado, sem que seja necessária a busca, o esforço próprio (MALHEIROS, 2007).

Nesse sentido, na Pedagogia de Projetos a busca por algo deve partir do aluno, dessa forma, o poder hierárquico dá lugar ao poder por influência, que parte da iniciativa dos alunos (MALHEIROS, 2007).

Ao destacar, também, a importância da participação ativa dos alunos, bem como o papel do professor nessa modalidade de trabalho, Prado (2005, p.13) compreende que

[...] na pedagogia de projetos, o aluno aprende no processo de produzir, levantar dúvidas, pesquisar e criar relações que incentivam novas buscas, descobertas, compreensões e reconstruções de conhecimento. Portanto, o papel do professor deixa de ser aquele que ensina por meio da transmissão de informações – que tem como centro do processo a atuação do professor – para criar situações de aprendizagem cujo foco incida sobre as relações que se estabelecem nesse processo, cabendo ao professor realizar as mediações necessárias para que o aluno possa encontrar sentido naquilo que está aprendendo a partir das relações criadas nessas situações.

Malheiros (2007) apresenta importante compreensão de Oliveira (2004, p. 127), ao destacar que “[...] a pedagogia de projetos pretende ser a pedagogia da incerteza. A singularidade da condução por projeto sugere que a pergunta continuada deve desempenhar um papel tão ou mais importante do que a resposta final”. Para Oliveira (2004 *apud* Malheiros, 2007) fins e meios são interdependentes, logo, o processo é tão importante quanto o produto final.

Quanto ao resultado final do trabalho com projetos, Maltempi (2009) afirma que pode variar conforme o meio em que é desenvolvido e, também, conforme os projetistas que o desenvolvem, de acordo com os critérios definidos como satisfatórios. Segundo Maltempi

(2009, p. 269) no trabalho com projetos “[...] o aprendiz torna-se um participante ativo no processo de aprendizagem, tendo controle e responsabilidade sobre o mesmo”, ainda, para o autor, “[...] a tarefa de projetar pode ser abordada de diferentes formas, satisfazendo estilo e preferências do aprendiz”. Dessa forma, quando considerar certo ou errado tem de ser evitado, várias estratégias e soluções tornam-se possíveis.

Uma característica marcante da Pedagogia de Projetos, destacada por Hernández (2000) e reconhecida também por Almeida (2002, p. 58) é a possibilidade do trabalho interdisciplinar. Para a autora

[...] o projeto rompe com as fronteiras disciplinares, tornando-as permeáveis na ação de articular diferentes áreas de conhecimento, mobilizadas na investigação de problemáticas e situações da realidade. Isso não significa abandonar as disciplinas, mas integrá-las no desenvolvimento das investigações, aprofundando-as verticalmente em sua própria identidade, ao mesmo tempo, que estabelecem articulações horizontais numa relação de reciprocidade entre elas, a qual tem como pano de fundo a unicidade do conhecimento em construção.

No contexto da Educação Matemática, o trabalho com projetos é considerado uma abordagem investigativa (MALHEIROS, 2007). Nesse sentido, com relação a investigação matemática, Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p. 10) pontuam que “[...] investigar em matemática conduz a formulações que se procura testar e provar”. As investigações, de acordo com os autores, envolvem conceitos, procedimentos e representações matemáticas, além da marcante característica de “conjectura-teste-demonstração”.

Oliveira, Segurado e Ponte (1998), afirmam que se está diante de uma investigação quando não estão acessíveis aos alunos, nem o processo de resolução nem a solução para tal atividade, o que a torna desafiadora e motivadora aos olhos dos alunos.

De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p. 23), o conceito de investigação matemática como atividade de ensino-aprendizagem,

[...] ajuda a trazer para a sala de aula o espírito da atividade matemática genuína, constituindo, por isso, uma poderosa metáfora educativa. O aluno é chamado a agir como matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor.

Para esses autores, na disciplina de matemática, o envolvimento ativo do aluno é condição fundamental da aprendizagem, pois o aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos para atingir um objetivo.

A partir do que foi apresentado pode-se notar similaridade entre a Modelagem Matemática e a Pedagogia de Projetos, já que ambas envolvem a participação ativa do aluno na busca da solução para um problema, na decisão dos passos a seguir e na organização e apresentação dos resultados. No entanto, a principal intersecção que existe entre essas duas tendências, de acordo com Malheiros (2007), pode ocorrer na definição do tema a ser desenvolvido. Se a modelagem partir de um tema de interesse dos alunos a semelhança fica ainda mais evidente, principalmente porque o trabalho do professor, em ambas tendências, não é de centralização de poder e de conhecimento, mas de mediação do processo.

Tanto na Modelagem Matemática quanto na Pedagogia de Projetos encontram-se fundamentos do movimento da Educação Matemática Crítica, que tem preocupação com os aspectos políticos da Educação Matemática e que traz para o debate, questões ligadas ao poder, a influência da matemática em outros ambientes e a serviço de quem ela se encontra.

3.3.9 Educação Matemática Crítica

O movimento da Educação Matemática crítica surge por volta da década de 1980 e traz para o debate, além de questões ligadas ao tema poder, a questão referente a quem interessa a forma como a matemática escolar é organizada (BORBA, 2001).

Esse movimento desenvolveu-se em diferentes países por meio de vários pesquisadores e não necessariamente denominado Educação Matemática Crítica, embora com os mesmos princípios. No entanto, seu principal protagonista é o dinamarquês Ole Skovsmose, que tem como preocupação central a questão da democracia na Educação Matemática.

Skovsmose (2001) argumenta que a Educação Matemática deve buscar caminhos que a desviem do que costuma predominar, a domesticação dos alunos. Complementarmente, Borba (2001, p. 11) afirma que

[...] um currículo tem de ser aberto e flexível, para que possa haver participação dos estudantes, mas, ao mesmo tempo, aponta que é necessário que se trave uma discussão política que mostre as razões de, por exemplo, um modelo matemático levar em considerações alguns fatores e não outros.

Construído desse modo, o currículo possibilitaria o desenvolvimento de uma Educação Matemática democrática provocando um rompimento com a forma impositiva e fechada com

que são apresentados os conteúdos matemáticos, sem que se possa compreender as razões pelas quais são propostos.

No que diz respeito ao termo “crítica” em Educação Matemática Crítica, Skovsmose (2001, p. 101), relaciona com: “1) uma investigação de condições para a obtenção do conhecimento; 2) uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação; 3) uma reação às situações sociais problemáticas”. Segundo o autor, o conceito ainda indica autorreflexões, reflexões e reações.

Paiva e Sá (2011), ao interpretarem a função crítica atribuída à matemática por Skovsmose (2008), compreendem que a mesma deve fornecer aos estudantes instrumentos que auxiliem na análise de uma situação crítica e na busca por alternativas para resolver essa situação. Ensinando não somente ao aluno, como resolver um modelo matemático, mas ampliando seu repertório de modo que possa questionar, porque, quando, como e para que utilizá-lo, alertando desse modo, também, para a ideologia da certeza, que dá à matemática a palavra final, quando essa deveria, de fato, construir argumentos.

Nesse sentido, para Skovsmose (2001), a educação matemática crítica não pode ser um “acessório” de desigualdades existentes na sociedade, nem um simples prolongamento da relação social que prevalece. Para ser, de fato crítica, a educação deve reagir às contradições sociais.

Paiva e Sá (2011) apresentam uma citação de Skovsmose que pode sintetizar a percepção do autor com relação a Educação Matemática Crítica

[...] eu estou preocupado com todo discurso que possa tentar eliminar os aspectos sociopolíticos da educação matemática e definir obstáculos de aprendizagem, politicamente determinados, como falhas pessoais. Eu estou preocupado a respeito de como o racismo, sexismo, elitismo poderiam operar na educação matemática. Eu estou preocupado com a relação entre a educação matemática e a democracia (SKOVSMOSE, 2007, p. 176 *apud* PAIVA; SÁ, 2011, p. 1).

Quanto a matemática praticada em sala de aula, Skovsmose (2008 *apud* Paiva e Sá, 2011) denomina dois paradigmas: Educação Matemática Tradicional, pautada na prática de exercícios e Educação Matemática Crítica, pautada na abordagem de investigação. O quadro a seguir relaciona as principais ideias desses dois modelos.

Figura 3 – Diferença entre a prática na Educação Matemática Tradicional e na Educação Matemática Crítica

<i>Exercício:</i> oferece uma fundamentação baseada na "tradição".	<i>Cenários para investigação:</i> ambiente que pode dar suporte a um trabalho de investigação.
<ul style="list-style-type: none"> Os alunos usam, basicamente, papel e lápis na resolução de exercícios; 	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos são convidados pelo professor a formularem questões e a procurarem justificativas;
<ul style="list-style-type: none"> Os exercícios são formulados por autoridade exterior à sala de aula; 	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos são co-responsáveis pelo processo de aprendizagem;
<ul style="list-style-type: none"> A premissa central é que existe apenas uma resposta certa; 	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos usam materiais manipuláveis e novas tecnologias nas atividades de aprendizagem;
<ul style="list-style-type: none"> A justificativa da relevância dos exercícios não é contemplada. 	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos envolvem-se em projetos que poderão servir de base a investigações.

Fonte: SKOVSMOSE (2008 *apud* PAIVA; SÁ, 2011, p. 4).

Nota-se que na Educação Matemática Crítica é forte o destaque atribuído ao Ensino da Matemática por meio do trabalho investigativo que tem como ponto de partida a indagação, o interesse dos alunos. Pode-se compreender a importância desse novo olhar para o Ensino da Matemática, que por vezes, parece abordar uma disciplina pronta e acabada e, pior, sem relação com o contexto social, cultural, geográfico e econômico de seus alunos, que são tratados como meros espectadores, receptores de informação que alguém repassa.

Ainda com relação ao trabalho investigativo, Abreu (2012) afirma que o professor deve abandonar a posição de detentor do saber e do poder, colocando-se a disposição para discutir e ouvir as opiniões dos alunos, substituindo a característica da narrativa pelo diálogo.

Outro aspecto interessante da Educação Matemática Crítica é a forma de avaliar. De acordo com Abreu (2012), os alunos passam a se autoavaliarem, permitindo analisar sua própria evolução. E o mais importante, a avaliação serve como orientadora da aprendizagem.

As tendências no Ensino da Matemática, aqui apresentadas e, também, as demais que ficaram de fora do *corpus* dessa pesquisa pela delimitação do estudo, representam uma tentativa de diminuir a distância entre o aluno e o conhecimento matemático. Tentativas de romper com a frieza com que, muitas vezes, são abordados os conteúdos matemáticos, mostrando que estes, na grande maioria das vezes, surgem por meio de problemas reais que precisaram de solução, com toda uma história por detrás. Tentativas de mostrar que a matemática foi e pode ser construída por diferentes culturas, que, a mesma, tem relação com outras disciplinas do currículo escolar, que pode ser lúdica e divertida, e que sim, é compatível com a utilização de novas tecnologias, tudo isso sem que se perca o sentido

crítico, e que se possa reconhecê-la como elemento integrado à sociedade.

Partindo dessa compreensão, no que diz respeito às tendências no Ensino da Matemática, é que realizou-se a análise da coleção didática de matemática dos anos finais do ensino fundamental com maior número de exemplares distribuídos no país, a coleção “Praticando Matemática”, que é apresentada e discutida no Capítulo seguinte.

CAPÍTULO IV

“Se a educação pudesse fazer tudo
não haveria motivo para falar de suas limitações.
Se a educação não pudesse fazer coisa alguma,
ainda não haveria motivo para conversar sobre suas limitações”.
(Henry Giroux)

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Essa seção destina-se à apresentação e discussão dos dados obtidos a partir da análise dos quatro livros didáticos que compõem a coleção “Praticando Matemática” voltada aos anos finais do ensino fundamental. Para tanto, foram elaborados alguns quadros onde estão registradas as situações envolvendo tendências no Ensino da Matemática, bem como a constituição das unidades de registro. Também nessa seção, é apresentado o quadro que evidencia o processo de redução de Unidades de Registro em Unidades Temáticas, que, finalmente, convergem às Categorias de Análise, além de gráficos que buscam sintetizar a presença das tendências na coleção. A análise ocorre a partir das categorias de análise definidas após longo processo de interação com os dados, com base no referencial teórico abordado nessa dissertação.

4.1 APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO

Ao estabelecer o primeiro contato com o material analisado, verificou-se que os quatro livros que fazem parte da coleção são compostos, em média, por duzentas e oitenta e oito páginas que estão organizadas em capítulos variando de dez a catorze dependendo do ano escolar.

O livro do sexto ano está estruturado em catorze capítulos dos quais, de acordo com a organização em blocos de conteúdos (definidos no Capítulo 3) descrita pelos PCN, nove compreendem “Números e Operações”, três “Espaço e Forma”, um “Grandezas e Medidas” e, também, somente um referente ao “Tratamento da Informação”.

O livro do sétimo ano apresenta onze capítulos, sendo que seis capítulos abordam “Números e Operações”, dois referem-se a “Espaço e Forma”, dois abordam “Grandezas e Medidas” e um “Tratamento da Informação”.

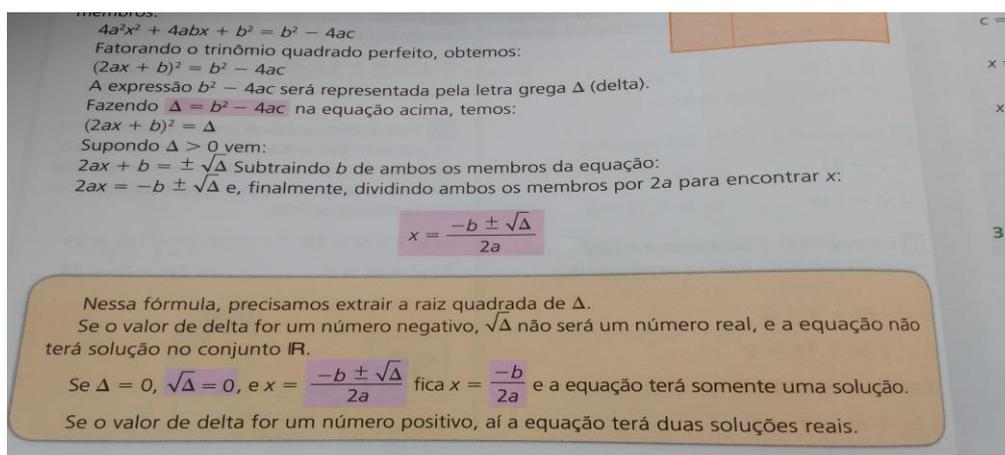
O livro do oitavo ano possui catorze capítulos, dos quais oito contemplam “Números e

Operações”, cinco envolvem “Espaço e Forma” e um refere-se ao “Tratamento da Informação”. É importante ressaltar que algumas atividades referentes ao bloco de conteúdos de “Grandezas e Medidas”, que não possuem um capítulo específico, são abordadas pontualmente dentro de outros capítulos.

A última obra da coleção, o livro do nono ano estrutura-se em dez capítulos, sendo quatro referentes a “Números e Operações”, quatro “Espaço e Forma”, um “Grandezas e Medidas” e um envolvendo “Tratamento da Informação”.

A coleção, de modo geral, possui um *layout* bastante colorido, destacando-se a harmonia entre imagens, escrita, distribuição de informações e conteúdos. Informações como propriedades de operações matemáticas, teoremas, fórmulas, etc., recebem destaque em quadros coloridos, como pode ser visualizado na imagem abaixo.

Fotografia 1 – Destaque à fórmula para resolução de equações de 2º grau



Fonte: Livro do 9º ano, p. 54. Fotografado pela autora

Cada página inicial de capítulos dos livros possui uma cor que a diferencia das demais. Imagens também são bastante utilizadas para ilustrar as situações matemáticas propostas, conforme figura que segue.

Fotografia 2 – Proposta de exercício envolvendo trigonometria



Fonte: Livro do 9º ano, p.198. Fotografado pela autora

Cada capítulo de cada um dos livros dessa coleção possui, no mínimo, uma seção de *Exercícios*, uma seção intitulada *Revisando*, uma seção chamada *Desafios*, outra seção denominada *Autoavaliação* e, ainda, outras duas seções que normalmente aparecem de forma alternada, mas em alguns capítulos surgem concomitantemente, com títulos de *Seção Livre* e *Vale a pena Ler*.

A seção de *Exercícios* apresenta algumas atividades referentes a parte de conteúdos abordados, em várias situações, em um único capítulo essa seção pode ser encontrada mais de uma vez. A seção *Revisando*, como o próprio nome já diz, retoma em forma de atividades todo o conteúdo abordado no capítulo.

A seção *Desafios* apresenta problemas de raciocínio lógico, com ênfase, principalmente, em sequências numéricas, combinações e cálculo algébrico, não envolvendo necessariamente o conteúdo abordado no capítulo, mas observando o nível de conhecimento de acordo com o ano escolar em que são apresentados.

A seção de *Autoavaliação* também faz uma revisão do conteúdo do capítulo, com a diferença que o faz, principalmente, por meio de questões de múltipla escolha, característica de concursos vestibulares e avaliações em larga escala. As principais referências dessas questões são: OBMEP, SARESP, ENCCEJA-MEC, CEFET-SP, UFRJ, UNICAMP-SP, UERJ, VUNESP, CESGRANRIO-RJ, FUVEST-SP.³⁰

Em relação às seções, *Seção livre* e *Vale a pena ler* geralmente abordam tendências no Ensino da Matemática, principalmente, História da Matemática. Além disso, nota-se que a História da Matemática em vários momentos, é abordada em mais de um livro, modificando-se somente a forma de abordagem, acrescentando novas informações e suprimindo informações anteriores.

³⁰ Ver lista de siglas.

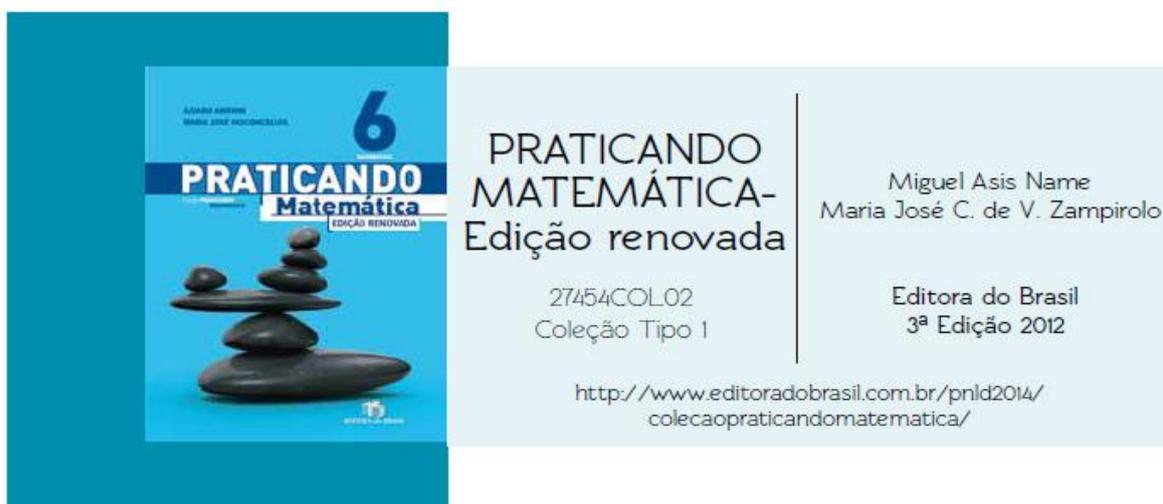
Ao final de cada livro da coleção, existe uma seção de Sugestões de leitura e de *sites* para consulta, dividida em dois títulos, *Para ler* e *Para navegar*, onde são apresentadas referências de livros como sugestão de leitura e *sites*, nas quais podem ser encontradas listas de exercícios, provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP, biografias de grandes matemáticos, dicas de *softwares* para auxiliar no processo de aprendizagem, alguns *sites* de jogos matemáticos, artigos e aulas digitais.

Após as referências bibliográficas todos os livros da coleção possuem moldes de figuras geométricas e malha triangular e quadrangular que permitem que os alunos façam construções geométricas para atividades. Além destas, o livro do sexto ano apresenta um molde para compor jogo envolvendo múltiplos de números naturais e o livro do sétimo ano, por sua vez, traz a planificação de alguns prismas para serem destacadas. O fechamento de cada obra se dá com a seção de respostas das atividades propostas no livro didático.

Ao realizar a apresentação da coleção didática “Praticando Matemática”, outro aspecto que pode ser destacado é que a autoria citada no Guia do Livro Didático do PNLD de 2014 (suas contribuições e importância foram abordadas no capítulo 2 dessa dissertação) não confere com a autoria descrita na capa da coleção. O Guia apresenta como autores Miguel Asis Name e Maria José C. de V. Zampirolo e os livros didáticos da coleção trazem como autores Álvaro Andrini e Maria José Vasconcelos.

As duas ilustrações que seguem evidenciam essa incoerência.

Figura 4 – Imagem de apresentação da coleção “Praticando Matemática” no Guia do Livro Didático do PNLD de 2014



Fonte: Guia do Livro Didático PNLD/2014

Fotografia 3 – Capa dos livros didáticos que compõem a coleção “Praticando Matemática”



Fonte: Fotografado pela autora

No entanto, um olhar mais atento à imagem do livro didático, apresentada no próprio Guia, embora não esteja muito nítida na versão disponível para download, pode verificar que o nome dos autores consta conforme o que está descrito nos livros didáticos que chegam às escolas, logo, acredita-se que a divergência tenha ocorrido na elaboração da apresentação da imagem no Guia do PNLD. Convém ressaltar, conforme fica evidenciado pela Fotografia 3, que os livros analisados são livros usados, que foram emprestados por uma escola estadual de ensino fundamental e médio sediada no município de Erechim-RS.

A fim de sintetizar a apresentação da obra, pode-se verificar que os conteúdos matemáticos são desenvolvidos, geralmente, a partir de situações criadas intencionalmente para desencadeá-los. Quanto à conceituação dos conteúdos, é trabalhada principalmente por meio de técnicas e regras matemáticas pré-definidas. Os livros apresentam muitas atividades para serem desenvolvidas com o propósito de revisão/fixação do conteúdo, proporcionando, principalmente, a realização/treino de operações envolvendo cálculo numérico e algébrico.

Após a breve apresentação da coleção destaca-se o trabalho realizado a partir da leitura aprofundada do material empírico em face da qual foram destacados os trechos dos livros que evidenciam as formas pelas quais as tendências no Ensino da Matemática têm sido abordadas nesse material.

Esses trechos de acordo com Bardin (2014) denominam-se Unidades de Registro (UR). O processo de definição das UR é explicitado na próxima seção dessa dissertação.

4.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE INICIAL DOS DADOS

Essa seção contempla a organização e apresentação dos recortes de tendências no Ensino da Matemática a partir da análise dos livros didáticos que compõem a coleção “Praticando Matemática”.

Para disponibilizar os dados, de modo a serem facilmente visualizados, foram estruturados quatro quadros, um para cada ano escolar da coleção didática. Os quadros dispõem de seis colunas onde está registrado(a): 1) o bloco de conteúdos a qual pertence a tendência, conforme disposto nos PCN, “Números e Operações” (N.O.), “Espaço e Forma” (E.F.), “Grandezas e Medidas” (G.M.) e “Tratamento da Informação” (T.I.); 2) a tendência evidenciada; 3) a unidade de contexto ou descrição resumida que é o recorte da apresentação da tendência no livro didático; 4) o título do capítulo onde foi verificada a presença da tendência; 5) o lugar, que é a localização da tendência dentro de um capítulo; 6) a abordagem que refere a conexão da tendência ao conteúdo matemático trabalhado, classificando a tendência em conectada ou informativa.

Após a sistematização desses aspectos, destacados nas primeiras colunas dos quadros, apresenta-se, na última coluna, as Unidades de Registro (UR), conforme Bardin (2014).

Quadro 6 – Tendências no Ensino da Matemática no livro do 6º ano

6º ano					
Bloco de Conteúdos	Tendência no Ensino da Matemática	Unidades de contexto (descrição resumida)	Capítulo (Macrotemas)	Lugar/Abordagem	Unidade de Registro (UR)
N.O.	Etnomatemática	Os antigos egípcios contavam formando grupos de 10 elementos. Cada símbolo representava 10 vezes o símbolo anterior. Imagem de símbolos utilizados na contagem. (p.10-11)	Sistema de Numeração Decimal	Desenvolvimento/Conectada	Constituição do Sistema de Numeração Egípcio e representação de números. (UR ₁)
N.O.	Contextualização	O Nilo é um dos maiores rios do mundo. Ele tem 6741 quilômetros de extensão e corta o Egito de norte a sul. Como os egípcios representavam esse número? (p. 11)	Sistema de Numeração Decimal	Exercícios/Conectada	Representação de números a partir do sistema de numeração egípcio. (UR ₂)
N.O.	Etnomatemática	Os antigos romanos possuíam um sistema de numeração formado por sete símbolos. [...] Durante mais de 1000 anos o sistema de numeração romano foi utilizado na Europa. [...] com a expansão do comércio e da navegação, os símbolos romanos foram substituídos pelos algarismos indo-arábicos. (p. 12)	Sistema de Numeração Decimal	Desenvolvimento/ Conectada	Constituição do Sistema de numeração romana e representação de números. (UR ₃)
N.O.	Etnomatemática	Muitas civilizações antigas criaram seus próprios sistemas de numeração. Um deles, criado na Índia deu origem ao sistema de numeração que hoje usamos. Depois de aperfeiçoado, esse sistema apresentou características	Sistema de Numeração Decimal	Desenvolvimento/ Conectada	Constituição do Sistema de numeração indo-arábico e suas propriedades. (UR ₄)

		que o tornaram mais prático que os outros. (p. 14)			
N.O.	História da Matemática	O sistema de numeração que hoje usamos é conhecido como sistema de numeração decimal, ou indo-arábico. (Indo porque o antigo povo indiano foi seu criador, e arábico porque os árabes ajudaram a aperfeiçoá-lo e também foram responsáveis por sua divulgação). A palavra algarismo vem do nome de um matemático árabe, Mohammed ibn Musa al-Khowarizmi, que escreveu e traduziu muitas obras matemáticas levadas pelos árabes para o Ocidente. (p. 19)	Sistema de Numeração Decimal	Desenvolvimento/ Conectada	Origem e expansão do sistema indo-arábico. (UR ₅)
N.O.	Jogos e materiais didáticos	O ábaco é um instrumento que permite contar e calcular. [...] Entre os vários tipos de ábaco, um deles é composto de hastes verticais em que são encaixadas pequenas bolinhas. O valor de cada bolinha muda de acordo com a posição da haste na qual é colocada. [...] Como se lê esse número? Quantas unidades vale o algarismo 2? (p.22)	Sistema de Numeração Decimal	Revisando/Conectada	Representação e leitura numérica. (UR ₆)
N.O.	Contextualização	Senso numérico é a capacidade de reconhecer e comparar pequenas quantidades. Senso numérico dos animais, comprovado por pesquisa da Universidade da Pensilvânia. (p. 31)	Sistema de Numeração Decimal	Vale a pena ler/Conectada	Uso de curiosidade científica sobre noção de quantidades. (UR ₇)

N.O.	Matemática e Tecnologias	Minha calculadora tem lugar para 8 algarismos. Eu digitei nela o maior número possível, do qual subtraí o número de habitantes do estado de São Paulo, obtendo como resultado 63033472. Qual era a população do estado de São Paulo nesse ano? (p. 38)	Adição e Subtração de Números Naturais	Exercícios/ Conectada	Uso da calculadora para realização de subtrações. (UR ₈)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Explicação e Aplicação do uso das teclas M+, M- e MRC, nas calculadoras. (p. 44)	Adição e Subtração de Números Naturais	Seção Livre/ Conectada	Introdução de algumas funções da calculadora (M+, M-). (UR ₉)
N.O.	Contextualização	O primeiro censo brasileiro foi realizado em 1872. Na época, o Brasil era uma monarquia e ainda existia escravidão. Foram contadas 9930480 pessoas das quais 1510806 foram declaradas escravas. Em 1872, quantas pessoas foram declaradas não escravas no Brasil? (p. 45)	Adição e Subtração de Números Naturais	Revisando/Conectada	Realização de operação fundamental em um contexto histórico e social. (UR ₁₀)
N.O.	Contextualização	Tabela com a quantidade de calorias, por 100 gramas, de algumas frutas.[...] quantas calorias tem a salada de frutas que Carla preparou? (p. 47)	Adição e Subtração de Números Naturais	Autoavaliação/Conectada	Realização de operação de adição. (UR ₁₁)
N.O.	Contextualização	Dom Pedro II, imperador do Brasil, que morreu em 1891, com 66 anos de idade, começou a reinar quando fez 15 anos. Em que ano ele começou a reinar? (p. 48)	Adição e Subtração de Números Naturais	Autoavaliação/Conectada	Realização de operação de subtração. (UR ₁₂)

N.O.	Matemática e Tecnologias	(OBM) A calculadora de Juliana é bem diferente. Tem uma tecla D, que duplica o número escrito no visor, e a tecla T, que apaga o algarismo das unidades do número escrito no visor [...]. Suponha que esteja escrito 1999. Se apertarmos D, depois T, em seguida D, depois T, teremos o número? (p. 53)	Multiplicação e Divisão de Números Naturais	Exercícios/Conectada	Uso de notação simbólica e representação matemática. (UR ₁₃)
N.O.	Resolução de Problemas	Apresentação de um roteiro para resolução de problemas. Registro dos passos para resolução, estratégias e resultados. Leia com atenção o enunciado do problema [...]. (p. 64)	Multiplicação e Divisão de Números Naturais	Exercícios/Conectada	Sistematização das etapas da solução de um problema. (UR ₁₄)
N.O.	Contextualização	Pedro Américo e Cândido Portinari foram grandes pintores brasileiros e Leonardo da Vinci foi notável artista italiano. Pedro Américo nasceu em 1843. Já Leonardo da Vinci nasceu 391 anos antes de Pedro Américo e 451 anos antes de Portinari. Em que ano Portinari nasceu? (p. 65)	Multiplicação e Divisão de Números Naturais	Exercícios/Conectada	Utilização de dados históricos para realização de operações de adição e subtração. (UR ₁₅)
N.O.	Contextualização	Há milhares de anos o ser humano percebeu que as sombras projetadas pela incidência da luz do sol se moviam e, pelo caminho percorrido por elas era possível medir o tempo entre o amanhecer e o anoitecer. Em algum momento, nessa história, estabeleceu-se que o dia teria 24 horas. Só depois, surgiram os minutos e os segundos. [...] A cada	Multiplicação e Divisão de Números Naturais	Desenvolvimento/Conectada	Abordagem histórica do surgimento da medida do tempo. (UR ₁₆)

		4 anos temos um ano com 366 dias: são os chamados anos bissexto. (p. 67)			
N.O.	Contextualização / Etnomatemática	No relógio de sol o deslocamento da sombra pela haste mede a passagem do tempo. O mais antigo relógio de sol existente está exposto no Museu de Berlim. Acredita-se que pertenceu ao faraó Tutmés III, do Egito (1504- 1450 a. C.) (p. 67)	Multiplicação e Divisão de Números Naturais	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de curiosidade sobre instrumentos de medida de tempo. (UR ₁₇)
N.O.	Contextualização / Etnomatemática	A ampulheta apareceu por volta do século VIII como importante instrumento para marcar o tempo. A areia leva um tempo fixo para cair de um recipiente de vidro para outro por uma pequena passagem [...]. (p. 67)	Multiplicação e Divisão de Números Naturais	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de curiosidade sobre instrumentos de medida de tempo. (UR ₁₈)
N.O.	Contextualização	A corrida de São Silvestre, tradicionalmente disputada em São Paulo no dia 31 de dezembro. Em 2010, o vencedor teve como tempo 44 minutos e 2 segundos. O segundo lugar 44 minutos e 45 segundos e o terceiro lugar 45 minutos e 15 segundos. Qual a diferença entre o tempo do segundo e do terceiro lugar? (p. 68)	Multiplicação e Divisão de Números Naturais	Desenvolvimento/Conectada	Realização de operação de subtração envolvendo medida de tempo. (UR ₁₉)
N.O.	Etnomatemática	Técnica usada por camponeses russos para resolver multiplicação, envolve dobros, metades e somas. (p. 70)	Multiplicação e Divisão de Números Naturais	Seção Livre/Conectada	Curiosidade matemática envolvendo operação de multiplicação. (UR ₂₀)

N.O.	Contextualização	Você conhece o sistema de pontuação das multas de trânsito?[...]. Durante o ano de 2008, João recebeu 2 multas graves, 3 multas médias e 1 multa leve. Quantos pontos foram acrescentados a carteira de João, se uma multa média foi cancelada? (p. 71)	Multiplicação e Divisão de Números Naturais	Exercícios/Conectada	Realização de operações de multiplicação e adição. (UR ₂₁)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Digitaram numa calculadora: $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 =$ No visor apareceu o resultado: 78125. Qual a potência foi calculada? Quanto é 5^8 e 5^6 ? (p. 76)	Potenciação e raiz quadrada de números naturais	Exercícios/Conectada	Abordagem de propriedade (multiplicação de potências de mesma base) das potências. (UR ₂₂)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Podemos efetuar potências na calculadora. Digite 5 e a tecla x e a seguir a tecla =. Aparece 25 que é 5^2 . Digite = novamente. Aparece 125, que é 5^3 [...]. (p. 78)	Potenciação e raiz quadrada de números naturais	Desenvolvimento/Conectada	Realização de cálculo envolvendo potências na abordagem de funções da calculadora. (UR ₂₃)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Você sabe o que é e-mail? É uma mensagem enviada ou recebida através do computador. Flávio recebeu por e-mail um desenho engraçado de um monstrinho. Ele abriu o arquivo e, dez segundos depois, viu que em vez de um, havia dois monstrinhos na tela do computador [...]. (p. 83)	Potenciação e raiz quadrada de números naturais	Desafio/Conectada	Contexto usado para resolver problema usando potência de base 2. (UR ₂₄)

N.O.	Pedagogia de Projetos/Matemática e Tecnologias	O Campeonato Mundial de Futebol acontece a cada 4 anos. A primeira Copa do Mundo de futebol foi realizada em 1930, no Uruguai, e a última em 2010, na África do Sul. Copie e complete a tabela indicando os anos em que aconteceram as últimas quatro Copas do Mundo antes de 2010. Divida por 4 cada um dos números da tabela acima. Essas divisões são exatas? [...]. (p. 88)	Múltiplos e Divisores	Exercícios/Conectada	Investigação matemática sobre múltiplos e divisores. (UR ₂₅)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Os números primos intrigam a humanidade há mais de 2 mil anos. Os matemáticos já provaram, por exemplo, que há infinitos números primos. No entanto, não encontraram um padrão geral para a formação dessa sequência. [...]. Os números primos são usados na criptografia, que na computação consiste em técnicas e processos que permitem armazenar e trocar informações de forma que somente as pessoas autorizadas tenham acesso a elas. (p. 93)	Múltiplos e Divisores	Desenvolvimento/Conectada	Aplicação dos números primos no desenvolvimento da tecnologia. (UR ₂₆)
N.O.	Contextualização	Um ano é bissexto se o número que corresponde ao ano é divisível por 4. Mas há um detalhe: um ano terminado em 00 só é bissexto quando seu número for divisível por 400. Dos anos indicados a seguir, quais são bissextos? (p. 105)	Múltiplos e Divisores	Seção livre/Conectada	Apresentação de curiosidade matemática para realização de divisão. (UR ₂₇)

T.I.	Pedagogia de projetos	Orientações para pesquisa com viés estatístico sobre os pontos positivos e negativos do bairro onde se localiza a escola. Realização de entrevistas, análise e discussão dos dados. (p. 113)	Dados, tabelas e gráficos de barras	Desenvolvimento/Conectada	Constituição de dados para atividades de investigação matemática. (UR ₂₈)
T.I.	Contextualização	Gráfico com o tempo médio de vida de alguns animais. (p. 114)	Dados, tabelas e gráficos de barras	Revisando/Conectada	Leitura gráfica. (UR ₂₉)
E.F.	História da Matemática	O poliedro tem muitas faces. O nome poliedro vem do grego. Na Grécia Antiga, muitos matemáticos estudaram Geometria. Dentre eles, podemos citar Platão (427-347 a. C.), um dos grandes pensadores da história da filosofia. Fundou em Atenas, por volta de 387 a. C. uma espécie de escola: a Academia. Há registro de que na porta da Academia, lia-se: “Que ninguém que ignore Geometria entre aqui!”. (p. 123)	Observando Formas	Desenvolvimento/Conectada	Abordagem histórica do conceito de poliedro. (UR ₃₀)
E.F.	Contextualização	A foto abaixo é de uma pirâmide de base quadrada, a Grande Pirâmide de Queóps, uma das Sete Maravilhas do Mundo Antigo. O número de faces desta pirâmide, incluindo a base é? (p. 134)	Observando Formas	Autoavaliação/Conectada	Abordagem das propriedades da pirâmide no contexto histórico. (UR ₃₁)
E.F.	História da Matemática	Uma volta tem 360° De onde vem a ideia de o ângulo de uma volta corresponder a 360°? Trata-se de uma herança muito antiga. Os mesopotâmios, também	Ângulos	Desenvolvimento/Conectada	Abordagem histórica do conceito de ângulo. (UR ₃₂)

		chamados babilônios, que viveram há milhares de anos numa região que hoje faz parte do Iraque e do Irã, trouxeram muitas contribuições para a Matemática e a Astronomia. Observando o céu, eles imaginaram que o Sol girava ao redor da Terra e levava 360 dias para dar uma volta completa [...]. (p. 139)			
E.F.	Contextualização	No sinal de entroncamento oblíquo (trânsito), podem ser identificados três ângulos. Com relação a suas medidas esses ângulos são classificados como? (p. 150)	Ângulos	Autoavaliação/Conectada	Identificação de ângulos. (UR ₃₃)
E.F.	Contextualização	Quadro com a medida de diâmetro dos planetas do sistema solar. (p. 164)	Polígonos e circunferências	Exercícios/Conectada	Abordagem das unidades de medida de comprimento. (UR ₃₄)
E.F.	Contextualização	Simetria: beleza e equilíbrio Encontramos simetria na natureza, na arquitetura, na arte. Fotos: Flores, Taj Mahal na Índia e Limite Circular III de M. C. Escher. (p. 168)	Polígonos e circunferências	Vale a pena ler/Conectada	Abordagem de propriedades de simetria de gravuras. (UR ₃₅)
N.O.	História da Matemática	Egípcios, Fibonacci e as frações. A civilização egípcia contribuiu muito para o desenvolvimento da Matemática. Por volta do século XX a. C., já utilizavam frações para representar partes do inteiro. [...]. O traço horizontal que usamos hoje para registrar frações tornou-se comum somente no século XVI,	Frações	Seção Livre/Conectada	Constituição da sequência de Fibonacci e representação de frações. (UR ₃₆)

		embora o grande matemático Fibonacci tenha usado essa forma com frequência em seu livro <i>Liber Abaci</i> completado em 1202. (p. 178)			
N.O.	História da Matemática	As frações e as medidas. [...] No Egito, os faraós tinham funcionários que mediam e demarcavam os terrenos. Eles usavam cordas com nós separados sempre pela mesma distância. Muitas vezes, a unidade de medida não cabia um número inteiro de vezes no comprimento a ser medido, ou seja, os números naturais não eram suficientes para registrar as medidas. [...]. (p. 184)	Frações	Vale a pena ler/Conectada	Abordagem histórica de unidade de medida de comprimento e o triângulo de Pitágoras. (UR ₃₇)
N.O.	História da Matemática	Os numerais decimais não tiveram um único “inventor”. Muitos matemáticos contribuíram para sua criação e aperfeiçoamento. Conheça alguns deles: François Viète (1540-1603) [...]. Simon Stevin (1548-1620) [...]. G. A. Magini (1555-1617) [...]. (p. 200)	Números decimais	Desenvolvimento/Conectada	Precusores dos números decimais. (UR ₃₈)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Digite na calculadora um número decimal qualquer. Multiplique-o por 10. O que aconteceu com a posição da vírgula? (p. 210)	Números decimais	Desenvolvimento/Conectada	Realização de multiplicação de número decimal por potência de base dez. (UR ₃₉)
N.O.	Contextualização	Público se preocupa mais com o clima. A preocupação do público com o clima triplicou nos últimos seis	Números decimais	Desenvolvimento/Conectada	Representação numérica. (UR ₄₀)

		meses, e dois a cada cinco consumidores querem que os governos limitem as emissões de gases-estufa. [...] Para 16% dos entrevistados, a mudança climática é uma grande preocupação. O número era apenas 7% em um levantamento feito em outubro de 2006. (p. 218)			
N.O.	Etnomatemática	A “terra” é uma moeda social criada em Vila Velha, comunidade da Região Metropolitana de Vitória. Essa moeda só circula na comunidade, e um real vale o mesmo que um “terra”. Mas quem compra com “terra”, compra mais barato. O preço do pãozinho é R\$ 0,15, ou 0,10 “terra” [...]. (p. 221)	Números decimais	Revisando/Conectada	Uso do sistema monetário na realização da multiplicação e adição. (UR ₄₁)
N.O.	Contextualização	Mapa do Brasil onde são evidenciadas as regiões Sul, Sudeste, Norte, Nordeste e Centro-Oeste, abordando economia de energia elétrica. A partir dos dados são exemplificados cálculos envolvendo porcentagens, por exemplo, para calcular economia de energia elétrica e valor de multa por atraso no pagamento de energia elétrica. (p. 228)	Porcentagens	Desenvolvimento/Conectada	Realização de cálculo de porcentagem. (UR ₄₂)
N.O.	Contextualização	Você sabe para que serve o Censo? Além de servir para contar a população do país, o Censo coleta dados importantes sobre as condições de vida nos municípios,	Porcentagens	Desenvolvimento/Informativa	Curiosidade sobre informação de utilidade pública. (UR ₄₃)

		nos estados e regiões. [...] O governo usa essas informações para, por exemplo, investir em escolas, hospitais, rede elétrica, criação de empregos e muitas outras coisas. (p. 230)			
N.O.	Contextualização	Você quer ter boa saúde? Então faça exercícios físicos, pratique algum esporte e alimente-se de forma equilibrada, evitando doces, refrigerantes e frituras. Consumir alimentos que contenham proteínas é essencial. O leite e o queijo, por exemplo, são fontes de proteína. Na composição do queijo de minas, 9% corresponde a proteínas [...]. (p. 230)	Porcentagens	Desenvolvimento/Conectada	Realização de cálculo de medidas de massa envolvendo percentuais. (UR ₄₄)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Falando de calculadora Ensino do cálculo de porcentagem utilizando a calculadora. (p. 232)	Porcentagens	Desenvolvimento/Conectada	Abordagem de funções da calculadora por meio do cálculo de porcentagens. (UR ₄₅)
G.M.	Contextualização	Sistema métrico decimal. Por muitos séculos os padrões de medidas variavam de um território para outro. No entanto, com a expansão do comércio e o desenvolvimento das ciências, surgiu a necessidade de estabelecer unidades universais, pois padrões diferentes geravam dificuldades e muitas confusões. [...] Um decreto, assinado na França em 1795,	Medidas	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação do sistema métrico decimal e de unidades informais. (UR ₄₆)

		instituiu o chamado sistema métrico decimal (SMD). [...] O Brasil aderiu oficialmente a esse sistema em 1862. (p. 238)			
G.M.	Contextualização	As normas de arquitetura recomendam que um quarto de uma moradia tenha, no mínimo, 9 m ² . Qual das plantas abaixo representa um quarto que satisfaz a essa norma? (p. 246)	Medidas	Exercícios/Conectada	Cálculo de medidas de área envolvendo regiões retangulares. (UR ₄₇)
G.M.	Contextualização	Uma torneira está estragada e, mesmo fechada, pinga. Durante meia hora a torneira perde 2 dm ³ de água. Quantos litros de água a torneira perde em 1 dia? Desperdício, não! Desperdiçar água não significa só pagar mais pela conta todo mês. A água é um bem precioso e cada vez mais escasso em nosso planeta. Precisamos economizá-la se não quisermos que falte no futuro. Pense nisso! (p. 254)	Medidas	Exercícios/Conectada	Operações envolvendo medidas de volume e capacidade e discussão sobre a crise hídrica. (UR ₄₈)
G.M.	Contextualização	Peso não é sinônimo de massa! O peso de um corpo é a força com que um planeta, estrela etc, atrai esse corpo. O peso de um corpo depende da gravidade! Você já viu em filmes como os astronautas ficam “mais leves” na Lua? Isso acontece porque a gravidade na Lua é menor do que na Terra. [...]. (p. 256)	Medidas	Desenvolvimento/Conectada	Abordagem de medidas de massa e cálculo de peso. (UR ₄₉)

G.M.	Contextualização	Em quase todos os produtos vendidos em embalagens aparecem as inscrições “peso líquido” e “peso bruto”. E o que é isso? Peso bruto: massa do produto com a embalagem. Peso líquido: massa somente do produto. (p. 257)	Medidas	Exercícios/Conectada	Conversão de unidade de medida de massa. (UR ₅₀)
G.M.	Contextualização	Medidas na carta de Caminha. Muitas passagens da carta de Pero Vaz de Caminha citam distâncias medidas em léguas ou braças, unidades que hoje não se usam mais [...]. O sistema de pesos e medidas usado em Portugal à época do descobrimento do Brasil, e no tempo colonial, apresentava sérios inconvenientes: não era uniforme de região para região, mudava segundo o tempo e as circunstâncias e além disso, as subdivisões eram numerosas e irregulares, tornando os cálculos trabalhosos e imprecisos. [...] (p. 262-263)	Medidas	Vale a pena ler/Conectada	Unidades de medidas de comprimentos informais. (UR ₅₁)
G.M.	Contextualização	A placa de trânsito abaixo indica a altura máxima que um veículo pode ter para trafegar. Em geral, ela é colocada antes de viadutos e túneis. [...]. (p. 264)	Medidas	Seção livre/Conectada	Interpretação de situação que envolve unidades de comprimento. (UR ₅₂)

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 7 – Tendências no Ensino da Matemática no livro do 7º ano

7º ano					
Bloco de Conteúdos	Tendência no Ensino da Matemática	Unidades de contexto (descrição resumida)	Capítulo (Macrotemas)	Lugar/Abordagem	Unidade de Registro (UR)
N.O.	Contextualização	Estimativa feita pelo IBGE para a população de capitais de alguns estados brasileiros e do Distrito Federal. Tabela e Gráfico de barras. (p. 10)	Números naturais	Desenvolvimento/Conectada	Representação de Números Naturais por meio de gráficos e tabelas. (UR ₅₃)
N.O.	Contextualização	Número de habitantes de algumas capitais brasileiras no ano de 2010. Fonte IBGE (2011). (p.11)	Números naturais	Exercícios/Conectada	Ordenação de Números Naturais representados por meio de tabela. (UR ₅₄)
N.O.	História da Matemática	Zero, a grande invenção. Parece estranho dizer isso, pois pensamos: zero é nada, não tem sentido contar zero estrela, zero caneta. Para que inventar um símbolo que representa o nada? [...] O povo indiano, criador do sistema de numeração que hoje usamos, inicialmente usava uma palavra para registrar o zero: <i>sunya</i> , que significa vazio. [...] Ao longo do tempo, os nomes foram se modificando e hoje usamos a palavra zero. (p.16)	Números naturais	Vale a pena ler/Conectada	Abordagem histórica da criação do zero. (UR ₅₅)

N.O.	Contextualização	Significado do Código de barras. (p. 19)	Números naturais	Seção livre/Conectada	Situação de aplicação dos números naturais na criação de códigos de barras. (UR ₅₆)
N.O.	Contextualização	Daniela fez uma tabela mostrando a quantidade de água que gastava em algumas de suas atividades domésticas. [...]. Para economizar água, ela reduziu a lavagem de roupa, [...]. Quantos litros de água ela passou a economizar por semana. (p. 21)	Números naturais	Revisando/Conectada	Realização de operações matemáticas fundamentais, multiplicação, adição, subtração. (UR ₅₇)
N.O.	História da Matemática	Quem representou pela primeira vez $\frac{1}{2}$ tal como você conhece foi o matemático italiano Leonardo Fibonacci que viajou pelo Oriente e aprendeu como os árabes e como os hindus representavam as frações. (p. 27)	Frações e números decimais	Desenvolvimento/Conectada	Abordagem histórica dos números fracionários. (UR ₅₈)
N.O.	Contextualização	Entre os grandes vilões da poluição urbana, os 2 milhões de sacos plásticos usados anualmente no Rio tinham data para sair de circulação. [...] Para cumprir a lei, um supermercado oferece desconto para consumidores que levem suas bolsas reutilizáveis para as compras. [...]. (p. 29)	Frações e números decimais	Exercícios/Conectada	Operações fundamentais envolvendo uso de decimais. (UR ₅₉)
N.O.	Contextualização	Ocorrência de terremotos e escala Richter. (p. 30)	Frações e números decimais	Seção Livre/Conectada	Aplicação de números decimais no cálculo da intensidade de sismos. (UR ₆₀)

N.O.	Matemática e Tecnologias	Uso da calculadora para calcular potências de números decimais. (p. 39)	Frações e números decimais	Desenvolvimento/Conectada	Utilização da calculadora para realização de potência. (UR ₆₁)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Uso da calculadora para calcular raiz quadrada de números decimal. (p. 40)	Frações e números decimais	Desenvolvimento/Conectada	Utilização da calculadora para realização de cálculo de raiz quadrada. (UR ₆₂)
N.O.	Contextualização	Relógio de sol, fases da lua, ano bissexto. (p. 43)	Frações e números decimais	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de curiosidade numérica referente ao ano bissexto. (UR ₆₃)
N.O.	Contextualização	História da criação do relógio mecânico e imagem do Big Bem, em Londres. (p. 47)	Frações e números decimais	Vale a pena ler/Conectada	Abordagem histórica da invenção do relógio. (UR ₆₄)
N.O.	Contextualização	Dormir bem é fundamental para o bom aprendizado escolar. Para os adolescentes que ainda estão em fase de crescimento, o ideal são nove horas e quinze minutos de sono por dia. [...]. (p. 48)	Frações e números decimais	Revisando/Conectada	Realização de operação de divisão e subtração. (UR ₆₅)
N.O.	Contextualização	Para nos mantermos saudáveis, é preciso fazer exercícios regularmente. O gráfico abaixo apresenta a quantidade de calorias queimadas em uma hora de exercícios, dependendo da atividade realizada [...]. (p. 49)	Frações e números decimais	Revisando/Conectada	Realização de operações de divisão e multiplicação. (UR ₆₆)

N.O.	Contextualização	As frações e o caso da herança. Malba Tahan e O homem que calculava. (p. 52)	Frações e números decimais	Seção livre/Conectada	Utilização de curiosidade matemática envolvendo frações. (UR ₆₇)
N.O.	História da Matemática	A aceitação dos números negativos foi muito lenta, pois usar quantidades negativas não é natural quando pensamos em situações concretas [...]. Por isso embora tenham sido encontrados na China e na Índia registros muito antigos de problemas envolvendo números negativos, eles só foram realmente aceitos como números por volta do século XVI. (p. 56)	Números negativos	Desenvolvimento/Conectada	Informação histórica sobre a introdução dos números negativos na matemática. (UR ₆₈)
N.O.	Contextualização	Texto sobre as temperaturas mais baixas já registradas no Brasil. (p. 74)	Números negativos	Desenvolvimento/Conectada	Aplicação de números negativos envolvendo operação de soma e divisão. (UR ₆₉)
N.O.	Matemática e tecnologias	Indicação do uso da calculadora para testar a existência de raiz quadrada de número negativo. (p. 78)	Números negativos	Desenvolvimento/Conectada	Verificação da existência de raiz quadrada de número negativo. (UR ₇₀)
N.O.	Contextualização	Tabela que apresenta os fusos horários de algumas cidades do mundo, em relação a Brasília, em fevereiro de 2010. (p. 83)	Números negativos	Revisando/Conectada	Aplicação de operação de subtração. (UR ₇₁)
G.M.	Contextualização	Planta baixa de uma casa para estudo de escalas métricas. (p. 92)	Proporcionalidade	Desenvolvimento/Conectada	Realização de operações de divisão e multiplicação

					envolvendo unidades de medida. (UR ₇₂)
G.M.	Contextualização	Mapa das rodovias federais pavimentadas do Rio Grande do Sul. Estudo de escalas métricas. (p. 94)	Proporcionalidade	Desenvolvimento/Conectada	Realização de operação de multiplicação envolvendo escalas de cartográfica. (UR ₇₃)
G.M.	Contextualização	Cálculo da estimativa de consumo de combustível em veículos, por meio da razão entre a distância percorrida e o consumo de combustível. (p. 98)	Proporcionalidade	Desenvolvimento/Conectada	Realização de operações de divisão envolvendo distância. (UR ₇₄)
G.M.	Contextualização	Os conhecimentos matemáticos são utilizados em outras ciências e em inúmeras atividades humanas. Razões e Geografia (número de habitantes/área em km ² ; Razões e Física (velocidade= tempo/distância). (p. 108)	Proporcionalidade	Seção livre/Conectada	Apresentação da noção de razão em situações de geografia e física. (UR ₇₅)
G.M.	Contextualização	A densidade de um corpo é o quociente entre a sua massa e o seu volume, e um corpo pode boiar na água se tem densidade menor que 1g/cm ³ . Sejam três corpos [...]. Desses corpos podem flutuar na água? (p. 113)	Proporcionalidade	Autoavaliação/Conectada	Apresentação de um contexto de aplicação do conceito de razões. (UR ₇₆)
N.O.	Contextualização	No estágio de civilização em que vivemos, sabemos que não há como deixar de produzir lixo. Cada pessoa produz cerca de 300 Kg de lixo por ano. [...] Gráfico que traz	Razões e porcentagens	Introdução/Conectada	Introdução à representação de percentuais e representação gráfica de

		as informações sobre porcentagem de reciclagem no Brasil no ano de 2009. (p. 115)			percentuais. (UR ₇₇)
N.O.	Matemática e tecnologias	Indicativo do uso da calculadora para calcular porcentagem. (p. 116)	Razões e porcentagens	Desenvolvimento/Conectada	Utilização da calculadora para o cálculo de porcentagem. (UR ₇₈)
N.O.	Contextualização	A destruição da Mata Atlântica tem sido motivo de preocupação para os ambientalistas e para todos os que se preocupam com a natureza. No mapa, vemos que, nos últimos 500 anos, a maior parte dessa floresta foi devastada. [...]. (p. 120)	Razões e porcentagens	Desenvolvimento/Conectada	Aplicação de cálculo de porcentagens. (UR ₇₉)
N.O.	Contextualização	Porcentagens na construção de um telhado, declive do “caimento”. (p. 125)	Razões e porcentagens	Seção livre/Conectada	Realização de cálculo de porcentagem. (UR ₈₀)
N.O.	Contextualização	[...] Para evitar lesões na coluna vertebral, o peso de uma mochila e do material contido dentro dela não devem ultrapassar 10% do peso do estudante que a transporta. [...]. (p. 126)	Razões e porcentagens	Revisando/Conectada	Resolução de situação que envolve o cálculo de porcentagem. (UR ₈₁)
T.I.	Contextualização	Há dois tipos de usinas que recebem o lixo: usinas de compostagem, que transforma o lixo orgânico em adubo e usinas de incineração, em que o lixo é queimado em fornos. (p. 132)	Construindo e interpretando gráficos	Desenvolvimento/Conectada	Realização de cálculo de percentuais envolvendo medida de ângulo. (UR ₈₂)

T.I.	Contextualização	Em nosso país, cada pessoa gera aproximadamente 1 Kg de lixo por dia, entre restos de alimentos, papéis, embalagens plásticas etc. [...]. Vimos no texto que 20% desse lixo não é coletado. Essa porcentagem corresponde a quantos quilos de lixo? (p. 133)	Construindo e interpretando gráficos	Desenvolvimento/Conectada	Realização de cálculo de percentuais. (UR ₈₃)
T.I.	Contextualização	Vamos reciclar o lixo. A natureza leva 4000 anos para decompor completamente o vidro. [...]. As embalagens PET são as grandes vilãs do lixo. (p. 134)	Construindo e interpretando gráficos	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de dados numéricos envolvendo produção de lixo em grandes centros. (UR ₈₄)
T.I.	Pedagogia de Projetos	Observe, durante 1 dia, tudo o que você jogar no lixo. Faça uma estimativa: do lixo que você produziu, qual porcentagem é composta de material reciclável? Compare e discuta sua resposta com os colegas. (p. 134)	Construindo e interpretando gráficos	Desenvolvimento/Conectada	Registro da quantidade de lixo produzido, cálculo e comparação de percentuais e reflexão sobre a reciclagem. (UR ₈₅)
T.I.	Contextualização	O gráfico abaixo mostra o número de medalhas obtidas pelo Brasil nas Olimpíadas, desde Moscou, em 1980, até Pequim, em 2008. [...]. (p. 141)	Construindo e interpretando gráficos	Seção livre/Conectada	Realização de operação envolvendo média aritmética. (UR ₈₆)
T.I.	Pedagogia de Projetos	Estudando um orçamento familiar. Organização de dados, cálculo de porcentagens, construção de gráficos, debate sobre a importância da elaboração do orçamento familiar. (p. 142)	Construindo e interpretando gráficos	Seção livre/Conectada	Investigação matemática envolvendo coleta, organização, representação e análise de dados e discussão sobre orçamento familiar.

					(UR ₈₇)
E.F.	História da Matemática	A palavra poliedro se origina da língua grega. <i>Poli</i> em grego significa “muitos”. <i>Edro</i> em grego significa “face”. (p. 152)	Sólidos geométricos	Desenvolvimento/Conectada	Introdução ao conceito de poliedro. (UR ₈₈)
E.F.	História da Matemática	Em alguns poliedros ocorre a seguinte situação: n° de faces + n° de vértices = número de arestas + 2. Esta igualdade é conhecida por Fórmula de Euler, em homenagem ao matemático suíço Leonhard Euler, por ter sido o primeiro a divulgá-la. (p. 157)	Sólidos geométricos	Exercícios/Conectada	Apresentação de uma relação matemática fundamental. (UR ₈₉)
E.F.	História da Matemática	Poliedros de Platão. Os cinco poliedros regulares – cubo, tetraedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro - são também conhecidos como poliedros de Platão [...]. (p. 167)	Sólidos geométricos	Vale a pena ler/Conectada	Apresentação de objetos que se assemelham com os sólidos de Platão. (UR ₉₀)
G.M.	Contextualização	Medidas Agrárias. É comum vermos áreas rurais como fazendas, sítios ou reservas ambientais serem expressas em unidades de medida como hectare e o alqueire. Medidas de alqueires por região. (p. 176)	Áreas e volumes	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de algumas unidades de medida agrária. (UR ₉₁)
G.M.	Contextualização	Área em milhões de Km ² dos oceanos Índico, Atlântico e Pacífico. (p. 177)	Áreas e volumes	Exercícios/Conectada	Comparação de superfícies. (UR ₉₂)

N.O.	História da Matemática	A álgebra é a parte da Matemática que estuda expressões que envolvem letras e números. Sua origem é muito antiga. Um matemático grego chamado Diofante, que viveu em Alexandria por volta do século III d. C., foi provavelmente o primeiro a utilizar símbolos para representar números desconhecidos. [...]. (p. 200)	Equações	Desenvolvimento/Conectada	Abordagem sobre a origem da álgebra na matemática. (UR ₉₃)
N.O.	História da Matemática	Aryabhata, poeta, astrônomo e matemático hindu, nasceu em 476. Aos 23 anos terminou a obra Aryabhatiya, que é um dos mais antigos textos hindus conhecidos sobre Matemática e Astronomia. [...]. Aryabhata escrevia usando versos e para resolver problemas de adivinhação com números, costumava usar as operações inversas. [...]. (p. 215)	Equações	Seção livre/Conectada	Introdução à história sobre a invenção sistema de numeração decimal e uso de equações. (UR ₉₄)
N.O.	Contextualização	De acordo com o Código de Trânsito Brasileiro, um motorista que tiver 20 ou mais pontos negativos em sua CNH perde o direito de dirigir por um período. A tabela abaixo apresenta os pontos perdidos, de acordo com sua gravidade. (p. 229)	Inequações	Seção livre/Conectada	Realização de operações envolvendo adição. (UR ₉₅)
E.F.	Contextualização	Você sabia que o ângulo ou campo de visão do ser humano é de 180°? [...]. A coruja [...] 110°, sendo somente 70° de visão binocular. [...] Quando necessita olhar algum	Ângulos e triângulos	Vale a pena ler/Conectada	Curiosidade científica envolvendo ângulos. (UR ₉₆)

		objeto ao seu redor gira o pescoço em um ângulo de até 270°, aumentando assim o seu campo visual. (p. 247)			
E.F.	Matemática e Tecnologias	Quando surgiram os monitores de cristal líquido (LCD), os fabricantes enfrentaram um problema: ao olhar lateralmente para o monitor, a imagem perdia a nitidez e até podia desaparecer. Isso ocorria porque a imagem de um LCD só era vista de um ângulo máximo de 140°. Novos investimentos em tecnologia precisaram ser feitos para conseguir aumentar esse ângulo. (p. 247)	Ângulos e triângulos	Vale a pena ler/Conectada	Curiosidade envolvendo aplicação de ângulo no desenvolvimento tecnológico. (UR ₉₇)
E.F.	Contextualização	Os ângulos na arte. Figura que mostra obra de autoria de Wassily Kandinsky (1866-1944), um dos maiores pintores do século XX, que explora o emprego de ângulos. (p. 258)	Ângulos e triângulos	Exercícios/Conectada	Ilustração da aplicação do conceito de ângulo em obras de arte. (UR ₉₈)

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 8 – Tendências no Ensino da Matemática no livro do 8º ano

8º ano					
Bloco de Conteúdos	Tendência no Ensino da Matemática	Unidades de contexto (descrição resumida)	Capítulo (Macrotemas)	Lugar/Abordagem	Unidade de Registro (UR)
N.O.	História da Matemática	Carl Friedrich Gauss foi um matemático alemão que viveu de 1777 a 1855. Já adulto divertia-se ao declarar que aprendeu a contar antes mesmo de saber falar. Por seus muitos trabalhos em vários ramos da matemática, é considerado hoje um dos maiores matemáticos de todos os tempos. (p. 10)	Conjuntos numéricos	Seção livre/Informativa	Apresentação de mini biografia de Gauss. (UR ₉₉)
N.O.	História da Matemática	[...] Os matemáticos chineses da Antiguidade já trabalhavam com a ideia de número negativo. Eles faziam cálculos com dois tipos de barras: vermelhas para quantidades positivas, que chamavam de excessos e pretas para quantidades negativas, consideradas faltas. (p. 11)	Conjuntos numéricos	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de uso de números negativos na antiguidade. (UR ₁₀₀)
N.O.	História da Matemática	[...] As inscrições hieroglíficas egípcias têm uma notação especial para as frações unitárias, isto é, com numerador um. [...] O inverso de um número inteiro era indicado colocando sobre a notação para o inteiro um sinal oval alongado. (p.	Conjuntos numéricos	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de um contexto histórico de uso das frações. (UR ₁₀₁)

		14)			
N.O.	Matemática e Tecnologias	Use a calculadora para expressar as frações na forma decimal e indique quais são dízimas periódicas. (p. 18)	Conjuntos numéricos	Exercícios/Conectada	Representação de frações usando calculadora. (UR ₁₀₂)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Digite na calculadora: 1,732050808 x= para elevar esse número ao quadrado. (p. 20)	Conjuntos numéricos	Desenvolvimento/Conectada	Realização de operação envolvendo potenciação de números decimais. (UR ₁₀₃)
N.O.	História da Matemática	Na Bíblia há referência sobre o uso da relação $C= 3. D$ para calcular a medida do comprimento de uma circunferência. Muitas civilizações trabalharam com aproximações para π . [...]. (p. 22)	Conjuntos numéricos	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de uma representação do comprimento da circunferência na bíblia. (UR ₁₀₄)
N.O.	História da Matemática	Números “inexprimíveis”. Os matemáticos gregos antigos acreditavam que todos os problemas podiam ser resolvidos pelos números inteiros, racionais e suas operações e propriedades. [...] por volta de 400 a. C. eles descobriram, em problemas geométricos, números que não eram inteiros. A descoberta desses números que eles chamaram de inexprimíveis e hoje chamamos de irracionais, provocou crise nos fundamentos da matemática. [...].	Conjuntos numéricos	Vale a pena ler/Conectada	Abordagem histórica dos números irracionais. (UR ₁₀₅)

		(p. 28)			
N.O.	Contextualização	A matemática dos códigos. No dia a dia, muitos números – de carteira de identidade, de CPF, de contas bancárias etc - são utilizados. Geralmente apresentam um dígito de verificação [...]. A finalidade desse dígito adicional é evitar erros na digitação ou no preenchimento de documentos com números. Um dos métodos empregados para gerar o dígito adicional obedece aos seguintes passos [...]. (p. 29)	Conjuntos numéricos	Seção livre/Conectada	Curiosidade referente a formação de códigos utilizados em documentos. (UR ₁₀₆)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Para achar 11^8 na calculadora, devemos digitar $11 \times =$ por 7 vezes. (p. 40)	Potenciação e notação científica	Desenvolvimento/Conectada	Utilização da calculadora para cálculo de potência. (UR ₁₀₇)
N.O.	Matemática e Tecnologias	O sistema de numeração que usamos é de base dez. Os computadores utilizam o sistema binário, ou seja, de base dois. [...]. (p. 42)	Potenciação e notação científica	Seção livre/Conectada	Apresentação de contexto de aplicação de sistemas de numeração de base 2 e 10. (UR ₁₀₈)
N.O.	Contextualização	Na tabela estão indicadas as distâncias aproximadas de alguns planetas em relação ao Sol. Escreva esses números usando a notação científica. (p. 47)	Potenciação e notação científica	Exercícios/Conectada	Representação de distâncias por meio de potências de base 10. (UR ₁₀₉)

N.O.	Contextualização	O número de glóbulos vermelhos de um adulto é de $2,5 \times 10^{10}$. Escreva esse número na notação decimal. (p. 47)	Potenciação e notação científica	Exercícios/Conectada	Representação de quantidade por meio de potências de base 10. (UR ₁₁₀)
N.O.	Matemática e Tecnologias	Uso da calculadora científica para calcular raízes exatas e também raiz cúbica, quarta, quinta, etc. (p. 59)	Radiciação	Desenvolvimento/Conectada	Utilização de calculadora para realização de cálculo de raiz. (UR ₁₁₁)
N.O.	História da Matemática	Processo descrito por Heron de Alexandria (século I d. C.) para calcular a raiz quadrada aproximada de 720. (p. 63)	Radiciação	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de método histórico de Heron para o cálculo de raízes quadradas. (UR ₁₁₂)
N.O.	História da Matemática	Formas de calcular raiz quadrada utilizada pelos babilônios na região da Mesopotâmia. (p. 66)	Radiciação	Vale a pena ler/Conectada	Apresentação de método histórico babilônico para o cálculo de raízes quadradas. (UR ₁₁₃)
N.O.	História da Matemática	A álgebra é um ramo da matemática que trabalha com incógnitas e variáveis. Assim como as demais áreas da matemática, a álgebra não foi criada por uma única pessoa ou sociedade.[...] Atribui-se a Diofante, que viveu em Alexandria, no Egito, por volta do século III d. C., as primeiras tentativas de criar uma notação algébrica. [...]. (p. 77)	Cálculo algébrico	Vale a pena ler/Conectada	Abordagem histórica do surgimento da álgebra. (UR ₁₁₄)
N.O.	Contextualização	É um engano pensar que uma pessoa que calça sapatos 38 tem um pé com 38 cm de comprimento. Veja a fórmula algébrica usada para	Cálculo algébrico	Desenvolvimento/Conectada	Realização de cálculo algébrico. (UR ₁₁₅)

		determinar o tamanho aproximado dos sapatos. (p. 82)			
N.O.	Matemática e Tecnologias	Os computadores estão presentes hoje em, praticamente, qualquer uma de nossas atividades. Sabemos que, em questão de segundos, uma dessas máquinas pode efetuar cálculos que um ser humano não conseguiria fazer em dias, talvez meses ou anos. Mas todas essas montanhas de números gerados pelos computadores devem inspirar sempre confiança? [...]. O Erro de operação, número de algarismos de trabalho. (p. 97)	Cálculo algébrico	Seção livre/Conectada	Utilização de tecnologias para investigação matemática. (UR ₁₁₆)
N.O.	Contextualização	A estatura de um adulto do sexo feminino pode ser estimada, através das alturas de seus pais, pela expressão [...]. Segundo a fórmula, se João tem 1,72 m de altura [...]. (p. 100)	Cálculo algébrico	Exercício/Conectada	Aplicação de cálculo algébrico. (UR ₁₁₇)
N.O.	Contextualização	Cuidando da alimentação. Quando o ser vivo se alimenta, incorpora a energia que possibilita o crescimento, o desenvolvimento e a renovação das células e dos tecidos do organismo. [...]. Por isso é importante tem uma alimentação com variedade de nutrientes. [...]. (p. 127)	Frações algébricas	Exercício/Conectada	Resolução de situação envolvendo frações algébricas. (UR ₁₁₈)

N.O.	Jogo	Proposta de jogo envolvendo resolução de sistemas de equação. (p. 160)	Sistemas de equações	Seção livre/Conectada	Aplicação de cálculo algébrico para resolução de sistemas de equação. (UR ₁₁₉)
E.F.	História da Matemática	Euclides foi um dos maiores matemáticos gregos da antiguidade. [...]. Euclides nos deixou um conjunto de livros de matemática, os <i>Elementos</i> , que pode ser considerado um dos mais importantes textos da história da matemática. [...]. Por esses motivos, Euclides é considerado o “Pai da Geometria” e o fundador do chamado “Método Axiomático da Matemática”. [...]. (p. 172)	Retas e ângulos	Vale a pena ler/Conectada	Apresentação de uma mini biografia de Euclides. (UR ₁₂₀)
E.F.	Contextualização	Uma das figuras mais presentes no ambiente nos cerca e com a qual a humanidade tem lidado até hoje é o triângulo. [...]. O triângulo, entre todos os polígonos, apresenta uma rigidez geométrica que os outros não têm. Uma vez construído, é impossível modificar a abertura de seus ângulos e construir outro triângulo. (p. 186)	Triângulos	Vale a pena ler/Conectada	Apresentação de construções arquitetônicas em que a propriedade (rigidez) dos triângulos se faz importante. (UR ₁₂₁)
E.F.	Contextualização	Obra do artista russo Wassily Kandinsky onde pede-se para identificar triângulos isósceles e triângulos equiláteros. (p. 203)	Triângulos: congruência e pontos notáveis	Desenvolvimento/Conectada	Ilustração da aplicação do conceito de triângulos em obras de arte. (UR ₁₂₂)

E.F.	Contextualização	Uma bola de futebol é feita com 32 peças de couro. Doze delas são pentágonos regulares e as outras 20 são hexágonos também regulares. Os lados dos pentágonos são congruentes aos dos hexágonos, de forma que podem ser costurados. [...]. Quantas são as costuras feitas na bola de futebol? (p. 226)	Quadriláteros e outros polígonos	Seção livre/Conectada	Investigação de propriedades do hexágono e pentágono. (UR ₁₂₃)
E.F.	Contextualização	Imagem do Arco do Triunfo em Paris e Arcos do túnel Daher Elias Cutait, antigo túnel Nove de Julho em São Paulo, 2011. (p. 240)	Circunferência e círculo	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de obras arquitetônicas que retratam formas geométricas. (UR ₁₂₄)
E.F.	Etnomatemática	A matemática e o caipira. [...] Se o diâmetro de um círculo dobra, sua área não dobra. Ela mais que dobra. (p. 252)	Circunferência e círculo	Vale a pena ler/Conectada	Aplicação de propriedade de área da circunferência. (UR ₁₂₅)
T.I.	Contextualização	Gráfico expressando a quantidade de vidro reciclado em diversos países. Abordagem do tema reciclagem. (p. 261)	Possibilidades e estatística	Desenvolvimento/Conectada	Interpretação de informação apresentada em gráfico. (UR ₁₂₆)
T.I.	Contextualização	Apresentação de pictogramas, gráficos de setores, de segmentos, envolvendo os temas quantidade de lixo produzida e reciclagem. (p. 262-263)	Possibilidade e estatística	Desenvolvimento/Conectada	Interpretação de informação apresentada em gráfico. (UR ₁₂₇)
T.I.	Contextualização	O Brasil não participou das cinco primeiras Olimpíadas. Só passamos a disputar os Jogos em 1920, em Antuérpia (Bélgica). [...] A partir de 1932, nunca mais deixamos de ir. Veja no gráfico abaixo o desempenho do Brasil em todas as	Possibilidade e estatística	Revisando/Conectada	Interpretação de informação apresentada em gráfico. (UR ₁₂₈)

		Olimpíadas de 1920 a 2008. (p. 270)			
--	--	-------------------------------------	--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 9 – Tendências no Ensino da Matemática no livro do 9º ano

9º ano					
Bloco de Conteúdos	Tendência no Ensino da Matemática	Unidades de contexto (descrição resumida)	Capítulo (Macrotemas)	Lugar/Abordagem	Unidade de Registro (UR)
N.O.	História da Matemática	Entrelaçando e colando as hastes das folhas de uma planta chamada papiro, os egípcios fabricavam artesanalmente um material para nele escrever [...]. Em 1958, um pesquisador escocês chamado Henri Rhind comprou, no Egito, um papiro [...]. Ele contém informações sobre o sistema de numeração egípcio, conhecimentos de geometria e proporcionalidade [...]. (p. 7)	Potenciação e Radiciação	Introdução/Conectada	Informação sobre o papiro de Rhind com destaque para seu conteúdo. (UR ₁₂₉)
N.O.	Contextualização	Escreva em notação científica os números que aparecem nas frases. O coração humano bate cerca de 36000000 vezes em um ano. Há cerca de 60 milhões de	Potenciação e Radiciação	Exercícios/Conectada	Operações de aplicação de notação científica de números racionais. (UR ₁₃₀)

		células na retina do olho humano. A distância da Terra a Lua é de aproximadamente, 384400000 metros. O rio Nilo é um dos mais compridos do mundo, com 6695000 metros de extensão. (p. 14)			
N.O.	Matemática e Tecnologias	Uso da calculadora para calcular raiz de índice maior que dois. (p. 23)	Potenciação e Radiciação	Desenvolvimento/Conectada	Utilização da calculadora para o cálculo de radiciação. (UR ₁₃₁)
N.O.	Contextualização	Para fazer a higiene pessoal, cozinhar, limpar a casa, lavar a roupa etc, cada pessoa consome em média 200 litros de água por dia. [...]. (p. 25)	Potenciação e Radiciação	Desenvolvimento/Conectada	Realização de operações envolvendo multiplicação e divisão de números reais. (UR ₁₃₂)
N.O.	Contextualização	A lenda do jogo de xadrez. [...]. Existe uma lenda a respeito desse jogo, bastante conhecida, que envolve o conceito de potência: Contasse que um rei, entusiasmado com o jogo de xadrez, ordenou que dessem ao inventor do jogo o que ele pedisse. O inventor pediu um grão de trigo pela primeira casa do tabuleiro; 2 grãos de trigo pela segunda casa; 4 pela terceira [...]. (p. 39)	Potenciação e Radiciação	Seção livre/Conectada	Apresentação de lenda sobre o jogo de xadrez para abordar potência de base dois. (UR ₁₃₃)
N.O.	Contextualização	O menor país do mundo em extensão é o Estado do Vaticano, com área de 400000m ² . Se o território do Vaticano tivesse a	Potenciação e Radiciação	Autoavaliação/Conectada	Realização de operação matemática envolvendo medida

		forma de um quadrado, então a medida de seus lados estaria entre? (p. 40)			de área e cálculo de radiciação. (UR ₁₃₄)
N.O.	Contextualização	Existem leis municipais que regulamentam a ocupação dos terrenos, principalmente os reservados a loteamentos e condomínios. Por exemplo, a área construída deverá ocupar no máximo certa porcentagem da área total do terreno. No problema a área construída ocupa que porcentagem da área total do terreno? (p. 44)	Equações do 2º grau	Desenvolvimento/Conectada	Aplicação da noção de porcentagem no cálculo de área. (UR ₁₃₅)
N.O.	História da Matemática	Um francês, nascido em 1540, teve grande importância no desenvolvimento da Álgebra. François Viète era advogado, mas dedicava seu tempo livre à matemática. Em seu livro <i>In Arten Analyticam Isagoge</i> , publicado em 1591, mostrou a vantagem de representar um número desconhecido (que chamamos de incógnita) por uma letra. (p. 49)	Equações do 2º grau	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de mini biografia de François Viète na abordagem de equação de 2º grau. (UR ₁₃₆)
N.O.	História da Matemática	Árabes e hindus, no século IX, utilizavam a técnica de completar quadrados para resolver equações do 2º grau. [...]. Na obra de al-Khowarizmi encontram-se vários exemplos da técnica de completar	Equações do 2º grau	Desenvolvimento/Conectada	Abordagem histórica sobre técnicas de resolução de equações de 2º grau. (UR ₁₃₇)

		quadrados. (p. 53)			
N.O.	História da Matemática	Leonhard Euler (1707-1783) é considerado um dos maiores matemáticos da história. Aos 26 anos, tornou-se o matemático mais importante da academia de são Petersburgo, na Rússia. [...]. Em suas obras, introduziu terminologia e notações que simplificaram registros na álgebra, na geometria e em outros campos da matemática. [...]. (p. 56)	Equações do 2º grau	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de mini biografia de Leonhard Euler, destacando sua importância para o desenvolvimento da Álgebra. (UR ₁₃₈)
N.O.	História da Matemática	História da resolução da equação de terceiro grau, o furto da fórmula. (p. 66-67)	Equações do 2º grau	Vale a pena ler/Conectada	Apresentação de mini biografia de Niccolo Tartaglia que propôs uma solução para equação de 3º grau. (UR ₁₃₉)
N.O.	Contextualização	O tempo t, em segundo que uma pedra leva para cair de uma altura x, em metros, é dado aproximadamente pela fórmula: $t = \sqrt{5x/5}$. Se o tempo t é igual a 4 segundos, a altura x é? (p. 74)	Equações do 2º grau	Exercícios/Conectada	Realização de cálculo envolvendo equação do espaço no Movimento Uniforme. (UR ₁₄₀)

E. F.	História da Matemática	René Descartes du Perron e o sistema cartesiano. [...]. Além da matemática, Descartes dedicou-se também à Filosofia e à Física.[...]. Na matemática, trouxe contribuições importantes e desenvolveu o campo que hoje conhecemos como Geometria Analítica. (p. 86)	Sistema cartesiano	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de mini biografia de René Descartes. (UR ₁₄₁)
E.F.	Interdisciplinaridade	Coordenadas geográficas. Para localizar pontos na superfície da Terra, utilizam-se as coordenadas geográficas, que se baseiam em dois tipos de linhas imaginárias: meridianos e paralelos. [...]. Para localizar um ponto na superfície terrestre, indicamos latitude (paralelo em que se encontra) e a longitude (meridiano em que se encontra). (p. 87-88)	Sistema cartesiano	Vale a pena ler/Conectada	Apresentação do conceito de latitude e longitude (coordenadas geográficas). (UR ₁₄₂)
E.F.	Contextualização	O que é e como funciona o CEP. Mapa do território brasileiro dividido em dez regiões postais numeradas de 0 a 9. (p. 89-90)	Sistema cartesiano	Vale a pena ler/Conectada	Explicação sobre a formação do código de endereçamento postal (CEP). (UR ₁₄₃)
N.O.	Contextualização	As funções e suas aplicações. O gasto com combustível é função do número de litros colocados no tanque do automóvel. A dose de remédio dada a uma criança, muitas vezes, é função da massa da criança. O preço de uma ligação telefônica interurbana	Funções	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de situações cotidianas que se constituem em funções. (UR ₁₄₄)

		frequentemente é função do tempo de conversação. O juro pago por um empréstimo é calculado em função da quantia emprestada. (p. 102)			
N.O.	Contextualização	A escala Celsius é uma escala termométrica (termo, em grego, significa calor), criada em 1742 por Anders Celsius (1701-1744). Essa escala baseia-se em dois pontos fixos: o ponto de fusão do gelo-valor zero e o ponto de ebulição da água sob pressão normal-valor 100 (cem). [...]. Podemos citar também a Fahrenheit, criada por Daniel G. Fahrenheit (1686-1736) em 1726. [...]. (p. 112)	Funções	Desenvolvimento/Conectada	Relação de equivalência entre escalas termométricas. (UR ₁₄₅)
T.I.	Contextualização	Poema de Fernando Pessoa envolvido num contexto de probabilidade. (p. 137)	Noções de probabilidade	Desenvolvimento/Informativa	Determinação de probabilidade a partir do poema. (UR ₁₄₆)
T.I.	Contextualização	Poema matemático. Letra de canção composta em parceria por Antônio Carlos Jobim e Marino Pinto, importantes compositores da música popular brasileira. (p. 138)	Noções de probabilidade	Vale a pena ler/Informativa	Utilização de terminologias matemáticas na poesia e na música. (UR ₁₄₇)
T.I.	Contextualização	De acordo com dados da Associação Brasileira de Medicina de Tráfego, cerca de 37000 pessoas morrem por ano em acidentes de trânsito no Brasil. Outras 180000 pessoas	Noções de probabilidade	Desenvolvimento/Conectada	Realização de exercício envolvendo probabilidade. (UR ₁₄₈)

		são hospitalizadas por ferimentos nestes tipos de acidente. [...]. Usando o que vimos sobre probabilidade, estime qual dos seguros será mais caro [...]. (p. 141)			
T.I.	Contextualização	O início da matematização dos seguros. O surgimento dos seguros ocorreu há mais de 5000 anos entre comerciantes marítimos mesopotâmicos e fenícios, aplicado a perda de carga de navios [...]. (p. 142)	Noções de probabilidade	Vale a pena ler/Informativo	Abordagem histórica referente ao surgimento dos seguros. (UR ₁₄₉)
T.I.	Pedagogia de Projetos	PNAD – Um retrato do Brasil. A PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio) tem como objetivo tirar uma fotografia do Brasil que permita analisar as condições de vida do nosso povo: situação de moradia, de saúde, educação e trabalho, por exemplo. A PNAD é uma pesquisa estatística. Seus resultados são obtidos a partir de uma amostra de domicílios. [...] (p. 145-148)	Noções de probabilidade	Seção livre/Conectada	Investigação matemática envolvendo coleta, organização, representação e análise de dados e discussão. (UR ₁₅₀)
E.F.	História da Matemática	O matemático grego Euclides (325 a. C.- 265 a. C. aproximadamente) propôs uma divisão que tem uma propriedade especial. A razão entre o todo e a maior parte de um segmento é igual a razão entre a maior parte e a menor	Teorema de Tales e semelhança de triângulos	Seção livre/Conectada	Representação geométrica do número de ouro. (UR ₁₅₁)

		parte. Dizemos em matemática que o segmento foi dividido na razão áurea. [...]. Geralmente utilizamos uma aproximação para esse número igual a 1,618. [...]. (p. 163)			
E.F.	História da Matemática	Tales de Mileto. Era grego, nasceu por volta de 624 a. C. na Jônia, em uma localidade que hoje pertence a Turquia. [...]. Consta que foi um bem-sucedido comerciante e que, por conta disso, viajou muito. Aprendeu geometria com os egípcios e relata-se que calculou a altura da pirâmide de Queóps a partir do comprimento da sombra da pirâmide e da sombra de um bastão fixado verticalmente no solo. [...]. Atribuiu-se a ele uma inteligência rara e a descoberta de fatos importantes da matemática. [...]. (p. 176)	Teorema de Tales e semelhança de triângulos	Seção livre/Conectada	Apresentação de mini biografia Tales de Mileto. (UR ₁₅₂)
E.F.	História da Matemática	[...] as informações sobre a vida de Pitágoras misturam lenda e realidade. Estima-se que Pitágoras nasceu na Grécia entre 590 e 570 a. C. Durante sua juventude, viajou e aprendeu muito. Sem dúvida foi um homem brilhante, pois a escola fundada por ele em Cretona, colônia grega localizada no sul	Relações métricas nos triângulos retângulos	Desenvolvimento/Conectada	Apresentação de mini biografia do filósofo e matemático grego Pitágoras. (UR ₁₅₃)

		da Itália teve papel importantíssimo no desenvolvimento da matemática. [...]. (p. 184)			
E.F.	Contextualização	A pirâmide de Queóps, uma das Sete Maravilhas do Mundo, é uma pirâmide quadrangular cuja aresta de base mede 230m. O ângulo que o apótema de uma face lateral forma com a base é de, aproximadamente, 52° . Calcule a altura da pirâmide. (p. 216)	Trigonometria no triângulo retângulo	Revisando/Conectada	Realização de exercício envolvendo relações métricas no triângulo retângulo. (UR ₁₅₄)
G. M.	Etnomatemática	Calculando o volume de uma tora de madeira. (p. 234)	Círculo e cilindro	Vale a pena ler/Conectada	Descrição de um método de cálculo de volume madeira. (UR ₁₅₅)
N.O.	Contextualização	A caderneta de poupança é um tipo de investimento muito procurado no Brasil. O dinheiro aplicado pelos brasileiros na poupança é investido pelo governo no setor de habitação. (p. 249)	Porcentagem e juro	Desenvolvimento/Informativa	Informação sobre a administração do dinheiro investido em poupança. (UR ₁₅₆)
N.O.	Contextualização	A quantidade de sangue no corpo de um homem é $\frac{1}{11}$ do peso de seu corpo. Se o sangue contém 80% de água, quantos litro de água existem no sangue de um homem que pesa 55 Kg? (p. 253)	Porcentagem e juro	Revisando/Conectada	Realização de operações fundamentais envolvendo porcentagem. (UR ₁₅₇)

N.O.	História da Matemática	O juro, entendido como uma compensação para quem empresta dinheiro ou bens é mais antigo que a moeda, o dinheiro. Há registros de que os sumérios, por volta de 3000 a. C., tinham um sistema de empréstimo envolvendo grãos (cereais) e também prata. Hamurabi, rei da Babilônia de 1792 a. C. a 1750 a. C., escreveu o mais antigo código de leis que se tem notícia. Artigos desse código tratam de juros. [...]. (p. 255)	Porcentagem e juro	Seção livre/Conectada	Informação a respeito da história dos juros. (UR ₁₅₈)
------	------------------------	---	--------------------	-----------------------	---

Fonte: Elaborado pela autora

A fim de apresentar de forma resumida as informações dos quadros aqui disponibilizados, foram elaborados gráficos com os respectivos percentuais referentes à presença das tendências no Ensino da Matemática e sua localização/inserção nos livros que compõem a coleção “Praticando Matemática”.

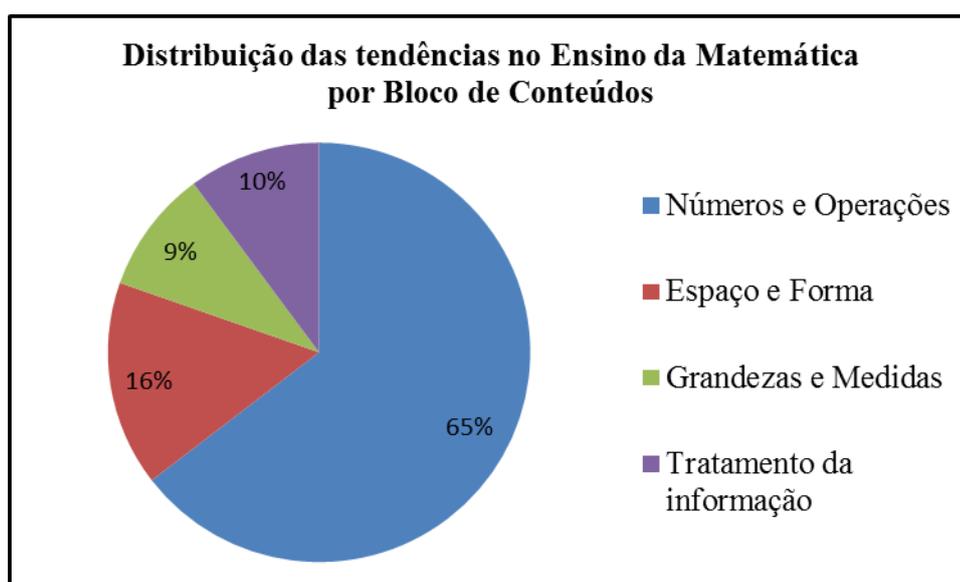
4.2.1 Tendências no Ensino da Matemática nos livros didáticos da coleção “Praticando Matemática”

Conforme descrito na subseção anterior, para evidenciar as tendências no Ensino da Matemática nos livros didáticos da coleção Praticando Matemática, compreendeu-se importante a elaboração de gráficos que explicitassem a frequência com que as tendências apareceram nos materiais analisados.

Cabe ressaltar que os dados a seguir correspondem ao trabalho com as cento e cinquenta e oito Unidades de Registro, destacadas nos livros, acerca do modo como as tendências no Ensino da Matemática são abordadas nesses materiais.

Inicialmente é apresentado o gráfico que evidencia a presença das tendências no Ensino da Matemática de acordo com o bloco de conteúdos em que estão contidas.

Gráfico 1 – Presença das tendências no Ensino da Matemática por Bloco de Conteúdos



Fonte: Elaborado pela autora

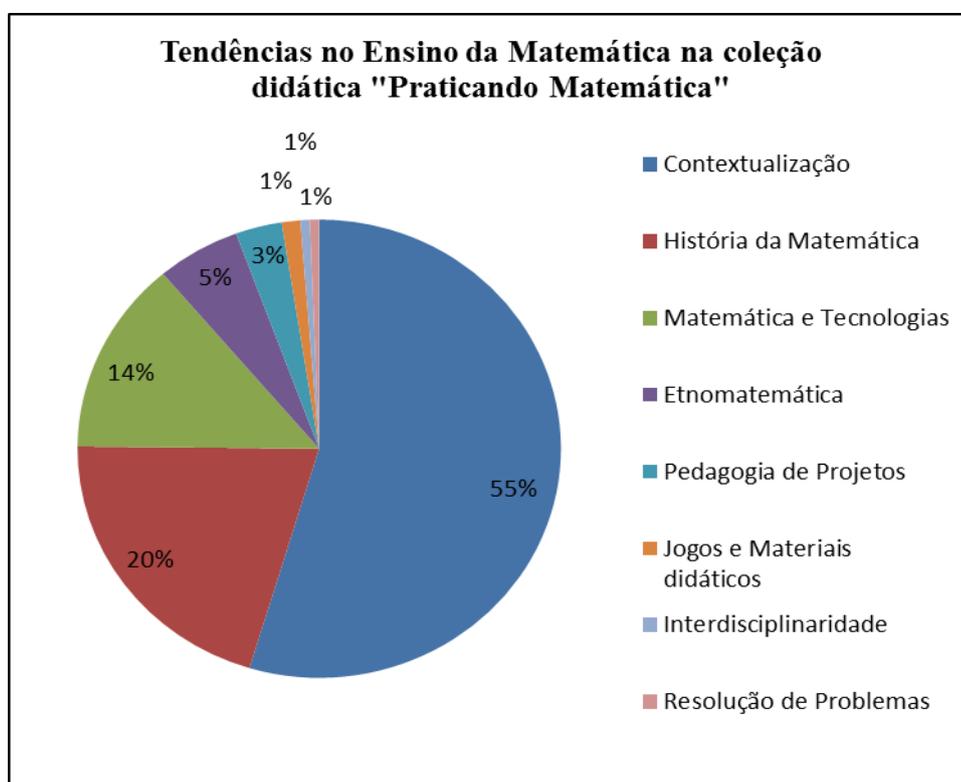
Conforme evidenciado por meio do gráfico 1, as tendências no Ensino da Matemática na coleção analisada concentram-se principalmente no bloco de conteúdos “Números e Operações”, seguido pelo bloco de conteúdos “Espaço e Forma” e, com menores percentuais, os blocos de conteúdos “Grandezas e Medidas” e “Tratamento da Informação”.

A presença frequente de tendências no bloco de conteúdos “Números e Operações” pode estar relacionada ao fato de que este bloco é constituído de maior número de capítulos em todos os livros didáticos da coleção, conforme descrito na apresentação da coleção, seção 4.1.

O bloco de conteúdos “Espaço e Forma”, encontra-se em segundo lugar em relação ao número de capítulos que o constitui e, também, em segundo lugar em apresentação de tendências na coleção. Os blocos de conteúdos “Grandezas e Medidas” e “Tratamento da Informação” dispõem de pouco espaço na coleção, variando de um a dois capítulos, dependendo do ano escolar a que se trata, o que pode justificar o pequeno percentual de tendências no Ensino da Matemática nesses blocos.

No que diz respeito às tendências apresentadas na coleção, o gráfico abaixo representa o percentual referente a cada uma delas.

Gráfico 2 – Tendências no Ensino da Matemática na coleção didática *Praticando Matemática*



Fonte: Elaborado pela autora

Conforme verifica-se por meio do gráfico 2, a tendência que se faz mais presente na coleção é a Contextualização, representando mais da metade das Unidades de Registro identificadas como tendências no Ensino da Matemática.

Nos quatro livros analisados, a Contextualização é a tendência mais frequente, somente no livro do 8º ano é que representa um percentual menor que 50%, isso porque a segunda tendência mais frequente em toda a coleção, História da Matemática, apresenta um percentual mais elevado nesse ano escolar.

A tendência Matemática e Tecnologias encontra-se com o terceiro maior percentual de

presença, no entanto, cabe destacar que a grande maioria das situações propostas, envolve somente o uso da calculadora para resolução de cálculos fundamentais, com dados já expostos.

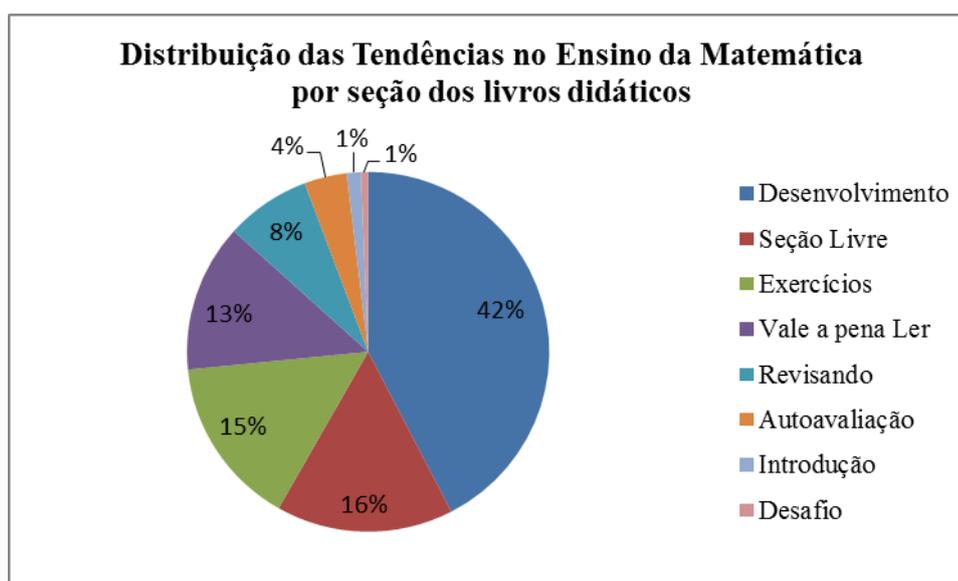
No que se refere a tendência Etnomatemática, em quarto lugar em relação ao número de registros, verifica-se que ela é abordada principalmente no livro do 6º ano, sobretudo na constituição de sistemas numéricos e formas de contagem.

A Pedagogia de Projetos é apresentada em situações que envolvem contextos investigativos, embora sendo identificadas em poucas situações. Porém, em face à análise realizada nessa dissertação não foram encontradas situações dessa natureza no livro do 8º ano.

As tendências Resolução de Problemas, Jogos e materiais didáticos e Interdisciplinaridade, estão presentes nesses materiais com menor frequência. Foram identificadas algumas situações em que a Resolução de Problemas é abordada no livro do 6º ano, Jogos e materiais didáticos no livro do 6º ano e no livro do 8º ano e Interdisciplinaridade no livro do 9º ano.

Com relação ao lugar onde foram evidenciadas as tendências nos livros didáticos (quinta coluna dos quadros da seção 4.2), o gráfico a seguir representa as seções em que se fazem presentes as tendências no Ensino da Matemática na referida coleção.

Gráfico 3 – Distribuição, por seção do livro didático, das tendências no Ensino da Matemática



Fonte: Elaborado pela autora

Verifica-se que a maior parte das tendências no Ensino da Matemática evidenciadas no estudo aqui sistematizado foram destacadas no desenvolvimento dos conteúdos, sobretudo nas seções Vale a pena ler e Seção livre. O gráfico sinaliza, ainda, que há um percentual

considerável de situações envolvendo tendências no âmbito das atividades a serem resolvidas, ou seja, nas seções *Exercícios*, *Revisando* e *Autoavaliação*.

Foram identificadas situações, em pequeno número, envolvendo tendências na *Introdução* de conteúdos matemáticos, em particular nos livros do 7º e 9º ano. E na seção *Desafios* foram encontradas algumas situações apenas no livro do 6º ano.

Com relação a outro item a ser observado na quinta coluna dos quadros apresentados na seção 4.2, a Abordagem, cabe ressaltar que das cento e cinquenta e oito situações envolvendo tendências no Ensino da Matemática identificados na coleção, somente seis possuíam caráter informativo, não estabelecendo relação direta com o conteúdo abordado ou então, não oferecendo mais que uma pequena informação adicional. Esse pequeno número de abordagens unicamente informativas demonstra o cuidado dos autores para com a sintonia entre os conteúdos matemáticos e as tendências no Ensino da Matemática o que é, considerado nessa análise, um ponto positivo da coleção.

Realizada a descrição dos quadros apresentados, a próxima seção dedica-se a explicitar o processo de constituição das categorias de análise, a partir da apresentação das unidades de registro (UR), da sua redução em unidades temáticas (UT) e posteriormente a sua convergência em categorias de análise (CA).

4.3 CONSTITUIÇÃO DAS CATEGORIAS DE ANÁLISE E DISCUSSÃO

Tendo em vista os dados constituídos na pesquisa em face ao objetivo de **identificar quais e analisar como as tendências no Ensino da Matemática, sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, são abordadas nos livros didáticos de matemática, elaborados após implantação do ensino fundamental de nove anos**, a partir das unidades de registro (UR), que convergiram para dez unidades temáticas (UT), foi possível a redução destas para três categorias de análise (CA), conforme apresentam os dois quadros a seguir.

Quadro 10 – Convergência das unidades de registro em unidades temáticas

UNIDADES DE REGISTRO	UNIDADES TEMÁTICAS
Apresentação de mini biografia de Gauss. UR ₉₉	Resumos biográficos de matemáticos como informação adicional. UT ₁
Apresentação de uma mini biografia de Euclides. UR ₁₂₀	
Apresentação de mini biografia de François Viète na abordagem de equação de 2º grau. UR ₁₃₆	
Apresentação de mini biografia de Leonhard Euler destacando sua importância para o desenvolvimento da Álgebra. UR ₁₃₈	
Apresentação de mini biografia de Niccolo Tartaglia que propôs uma solução para equação de 3º grau. UR ₁₃₉	

Apresentação de mini biografia de René Descartes. UR ₁₄₁	Tecnologias como recurso para realização de operações matemáticas fundamentais. UT ₂
Apresentação de mini biografia Tales de Mileto. UR ₁₅₂	
Apresentação de mini biografia do filósofo e matemático grego Pitágoras. UR ₁₅₃	
Uso da calculadora para realização de subtrações. UR ₈	
Introdução de algumas funções da calculadora (M+, M-). UR ₉	
Utilização da calculadora para realização de potência. UR ₆₁	
Utilização da calculadora para realização de cálculo de raiz quadrada. UR ₆₂	
Verificação da existência de raiz quadrada de número negativo. UR ₇₀	
Utilização da calculadora para o cálculo de porcentagem. UR ₇₈	
Representação de frações usando calculadora. UR ₁₀₂	
Utilização da calculadora para cálculo de potência. UR ₁₀₇	
Utilização de calculadora para realização de cálculo de raiz. UR ₁₁₁	
Utilização da calculadora para o cálculo de radiciação. UR ₁₃₁	Curiosidades como contexto para abordagem de conceitos e operações matemáticas. UT ₃
Apresentação de curiosidade sobre instrumentos de medida de tempo. UR ₁₇	
Apresentação de curiosidade sobre instrumentos de medida de tempo. UR ₁₈	
Curiosidade matemática envolvendo operação de multiplicação. UR ₂₀	
Apresentação de curiosidade matemática para realização de divisão. UR ₂₇	
Curiosidade sobre informação de utilidade pública. UR ₄₃	
Apresentação de curiosidade numérica referente ao ano bissexto. UR ₆₃	
Utilização de curiosidade matemática envolvendo frações. UR ₆₇	
Curiosidade referente a formação de códigos utilizados em documentos. UR ₁₀₆	
Apresentação de situações cotidianas que se constituem em funções. UR ₁₄₄	
Informação sobre a administração do dinheiro investido em poupança. UR ₁₅₆	Situações matemáticas como contexto de abordagem de conteúdos. UT ₄
Curiosidade científica sobre noção de quantidades. UR ₇	
Aplicação dos números primos no desenvolvimento da tecnologia. UR ₂₆	
Curiosidade científica envolvendo ângulos. UR ₉₆	
Curiosidade envolvendo aplicação de ângulo no desenvolvimento tecnológico. UR ₉₇	
Abordagem das unidades de medida de comprimento. UR ₃₄	
Abordagem de medidas de massa e cálculo de peso. UR ₄₉	
Conversão de unidade de medida de massa. UR ₅₀	
Unidades de medida de comprimento informais. UR ₅₁	
Interpretação de situação que envolve unidades de comprimento. UR ₅₂	
Sistematização das etapas da solução de um problema. UR ₁₄	Investigação matemática como via de aprendizagem da matemática. UT ₅
Investigação matemática sobre múltiplos e divisores. UR ₂₅	
Constituição de dados para atividades de investigação matemática. UR ₂₈	
Apresentação de dados numéricos envolvendo produção de lixo em grandes centros. UR ₈₄	
Registro da quantidade de lixo produzido, cálculo e comparação de percentuais e reflexão sobre a reciclagem. UR ₈₅	
Investigação matemática envolvendo coleta, organização, representação e análise de dados e discussão sobre orçamento familiar. UR ₈₇	

Utilização de tecnologias para investigação matemática. UR ₁₁₆	Abordagem histórica como contexto para realização de operações matemáticas fundamentais. UT ₆	
Investigação matemática envolvendo coleta, organização, representação e análise de dados e discussão. UR ₁₅₀		
Realização de operação fundamental em um contexto histórico e social. UR ₁₀		
Utilização de dados históricos para realização de operações de adição e subtração. UR ₁₅		
Situação de aplicação dos números naturais na criação de códigos de barras. UR ₅₆		
Apresentação de um contexto de aplicação do conceito de razões. UR ₇₆		
Apresentação de um contexto histórico de uso das frações. UR ₁₀₁	Situações de aprendizagem como contexto de abordagem de conceitos e propriedades matemáticas. UT ₇	
Abordagem de propriedade (multiplicação de potências de mesma base) das potências. UR ₂₂		
Abordagem das propriedades da pirâmide no contexto histórico. UR ₃₁		
Abordagem de propriedades de simetria de gravuras. UR ₃₅		
Abordagem de funções da calculadora por meio do cálculo de porcentagens. UR ₄₅		
Apresentação da noção de razão em situações de geografia e física. UR ₇₅		
Apresentação de uma relação matemática fundamental. UR ₈₉		
Apresentação de objetos que se assemelham com os sólidos de Platão. UR ₉₀		
Comparação de superfícies. UR ₉₂		
Apresentação de construções arquitetônicas em que a propriedade (rigidez) dos triângulos se faz importante. UR ₁₂₁		
Investigação de propriedades do hexágono e pentágono. UR ₁₂₃		
Apresentação de obras arquitetônicas que retratam formas geométricas. UR ₁₂₄		
Aplicação de propriedade de área da circunferência. UR ₁₂₅		
Apresentação de situações cotidianas que se constituem em funções. UR ₁₄₅		
Descrição de um método de cálculo de volume madeira. UR ₁₅₅		
Realização de operação de adição. UR ₁₁		Situações de aprendizagem como contexto para realização de operações matemáticas fundamentais. UT ₈
Realização de operação de subtração. UR ₁₂		
Realização de operação de subtração envolvendo medida de tempo. UR ₁₉		
Realização de operações de multiplicação e adição. UR ₂₁		
Realização de cálculo envolvendo potências na abordagem de funções da calculadora. UR ₂₃		
Contexto usado para resolver problema usando potência de base 2. UR ₂₄		
Realização de multiplicação de número decimal por potência de base dez. UR ₃₉		
Sistema monetário na realização da multiplicação e adição. UR ₄₁		
Realização de cálculo de porcentagem. UR ₄₂		
Realização de cálculo de medidas de massa envolvendo percentuais. UR ₄₄		
Cálculo de medidas de área envolvendo regiões retangulares. UR ₄₇		
Operações envolvendo medidas de volume e capacidade e discussão sobre a crise hídrica. UR ₄₈		
Realização de operações matemáticas fundamentais, multiplicação, adição, subtração. UR ₅₇		
Operações fundamentais envolvendo uso de decimais. UR ₅₉		
Aplicação de números decimais no cálculo da intensidade de sismos. UR ₆₀		
Realização de operação de divisão e subtração. UR ₆₅		
Realização de operações de divisão e multiplicação. UR ₆₆		

Aplicação de números negativos envolvendo operação de soma e divisão. UR ₆₉		
Aplicação de operação de subtração. UR ₇₁		
Realização de operações de divisão e multiplicação envolvendo unidades de medida. UR ₇₂		
Realização de operação de multiplicação envolvendo escalas de cartográfica. UR ₇₃		
Realização de operações de divisão envolvendo distância. UR ₇₄		
Aplicação de cálculo de percentagens. UR ₇₉		
Realização de cálculo de porcentagem. UR ₈₀		
Resolução de situação que envolve o cálculo de percentagem. UR ₈₁		
Realização de cálculo de percentuais envolvendo medida de ângulo. UR ₈₂		
Realização de cálculo de percentuais. UR ₈₃		
Realização de operação envolvendo média aritmética. UR ₈₆		
Realização de operações envolvendo adição. UR ₉₅		
Realização de operação envolvendo potenciação de números decimais. UR ₁₀₃		
Apresentação de contexto de aplicação de sistemas de numeração de base 2 e 10. UR ₁₀₈		
Realização de cálculo algébrico. UR ₁₁₅		
Aplicação de cálculo algébrico. UR ₁₁₇		
Resolução de situação envolvendo frações algébricas. UR ₁₁₈		
Aplicação de cálculo algébrico para resolução de sistemas de equação. UR ₁₁₉		
Operações de aplicação de notação científica de números racionais. UR ₁₃₀		
Realização de operações envolvendo multiplicação e divisão de números reais. UR ₁₃₂		
Realização de operação matemática envolvendo medida de área e cálculo de radiciação. UR ₁₃₄		
Aplicação da noção de porcentagem no cálculo de área. UR ₁₃₅		
Realização de cálculo envolvendo equação do espaço no Movimento Uniforme. UR ₁₄₀		
Determinação de probabilidade a partir do poema. UR ₁₄₆		
Realização de exercício envolvendo probabilidade. UR ₁₄₈		
Realização de exercício envolvendo relações métricas no triângulo retângulo. UR ₁₅₄		
Realização de operações fundamentais envolvendo porcentagem. UR ₁₅₇		
Representação de números a partir do sistema de numeração egípcio. UR ₂		Situções de aprendizagem para representação, interpretação e aplicação de noções matemáticas. UT ₉
Representação e leitura numérica. UR ₆		
Notação simbólica e representação matemática. UR ₁₃		
Leitura gráfica. UR ₂₉		
Identificação de ângulos. UR ₃₃		
Representação numérica. UR ₄₀		
Apresentação do sistema métrico decimal e de unidades informais. UR ₄₆		
Representação de Números Naturais por meio de gráficos e tabelas. UR ₅₃		
Ordenação de Números Naturais representados por meio de tabela. UR ₅₄		
Apresentação de algumas unidades de medida agrária. UR ₉₁		
Ilustração da aplicação do conceito de ângulo em obras de arte. UR ₉₈		
Representação de distâncias por meio de potências de base 10. UR ₁₀₉		

Representação de quantidade por meio de potências de base 10. UR ₁₁₀	
Ilustração da aplicação do conceito de triângulos em obras de arte. UR ₁₂₂	
Interpretação de informação apresentada em gráfico. UR ₁₂₆	
Interpretação de informação apresentada em gráfico. UR ₁₂₇	
Interpretação de informação apresentada em gráfico. UR ₁₂₈	
Apresentação do conceito de latitude e longitude (coordenadas geográficas). UR ₁₄₂	
Explicação sobre a formação do código de endereçamento postal (CEP). UR ₁₄₃	
Relação de equivalência entre escalas termométricas. UR ₁₄₅	
Utilização de terminologias matemáticas na poesia e na música. UR ₁₄₇	
Representação geométrica do número de ouro. UR ₁₅₁	
Constituição do Sistema de Numeração Egípcio e representação de números. UR ₁	
Constituição do Sistema de numeração romana e representação de números. UR ₃	
Constituição do Sistema de numeração indo-arábico e suas propriedades. UR ₄	
Origem e expansão do sistema indo-arábico. UR ₅	
Abordagem histórica do surgimento da medida do tempo. UR ₁₆	
Abordagem histórica do conceito de poliedro. UR ₃₀	
Abordagem histórica do conceito de ângulo. UR ₃₂	
A constituição da sequência de Fibonacci e representação de frações. UR ₃₆	
Abordagem histórica de unidade de medida de comprimento e o triângulo de Pitágoras. UR ₃₇	
Precursores dos números decimais. UR ₃₈	
Abordagem histórica da criação do zero. UR ₅₅	
Abordagem histórica dos números fracionários. UR ₅₈	
Abordagem histórica da invenção do relógio. UR ₆₄	
Informação histórica sobre a introdução dos números negativos na matemática. UR ₆₈	
Introdução à representação de percentuais e representação gráfica de percentuais. UR ₇₇	
Introdução ao conceito de poliedro. UR ₈₈	
Abordagem sobre a origem da álgebra na matemática. UR ₉₃	
Introdução à história sobre a invenção sistema de numeração decimal e uso de equações. UR ₉₄	
Apresentação de uso de números negativos na antiguidade. UR ₁₀₀	
Apresentação de uma representação do comprimento da circunferência na bíblia. UR ₁₀₄	
Abordagem histórica dos números irracionais. UR ₁₀₅	
Apresentação de método histórico de Heron para o cálculo de raízes quadradas. UR ₁₁₂	
Apresentação de método histórico babilônico para o cálculo de raízes quadradas. UR ₁₁₃	
Abordagem histórica do surgimento da álgebra. UR ₁₁₄	
Informação sobre o papiro de Rhind com destaque para seu conteúdo. UR ₁₂₉	
Apresentação de lenda sobre o jogo de xadrez para abordar potência de base dois. UR ₁₃₃	
Abordagem histórica sobre técnicas de resolução de equações de 2º grau. UR ₁₃₇	
Abordagem histórica referente ao surgimento dos seguros. UR ₁₄₉	
Informação a respeito da história dos juros. UR ₁₅₈	
	Abordagens históricas para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos. UT ₁₀

Fonte: Elaborado pela autora

Quadro 11 – Convergência de unidades temáticas em categorias de análise

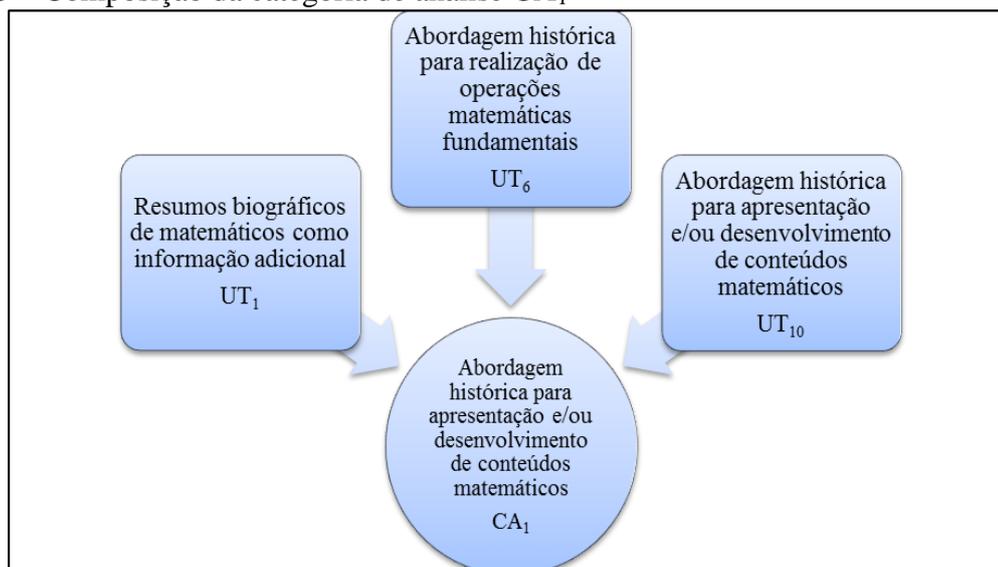
Unidades Temáticas	Categorias de Análise
Resumos biográficos de matemáticos como informação adicional. UT ₁	Abordagem histórica para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos. CA ₁
Abordagem histórica como contexto para realização de operações matemáticas fundamentais. UT ₆	
Abordagens históricas para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos. UT ₁₀	
Tecnologias como recurso para realização de operações matemáticas fundamentais. UT ₂	Situações matemáticas como contexto para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos. CA ₂
Curiosidades como contexto para abordagem de conceitos e operações matemáticas. UT ₃	
Situações matemáticas como contexto de abordagem de conteúdos. UT ₄	
Situações de aprendizagem como contexto de abordagem de conceitos e propriedades matemáticas. UT ₇	
Situações de aprendizagem como contexto para realização de operações matemáticas fundamentais. UT ₈	
Situações de aprendizagem para representação, interpretação e aplicação de noções matemáticas. UT ₉	
Investigação matemática como via de aprendizagem da matemática. UT ₅	Situações investigativas como cenário de aprendizagem matemática. CA ₃

Fonte: Elaborado pela autora

Evidenciada a constituição das três categorias de análise: **CA₁ - abordagem histórica para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos; CA₂ - situações matemáticas como contexto para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e CA₃ - situações investigativas como cenário de aprendizagem da matemática** realiza-se a discussão de cada categoria, problematizando-as no contexto dos referenciais trazidos para a discussão na presente dissertação.

4.3.1 Abordagem histórica para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos

Inicialmente faz-se importante destacar que essa categoria de análise é composta por três unidades temáticas, conforme evidencia a figura a seguir. Cabe ressaltar que a aproximação dessas unidades temáticas para análise ocorreu em função de suas convergências em torno da abordagem histórica.

Figura 5 – Composição da categoria de análise CA₁

Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com o que foi destacado no Capítulo 3 dessa dissertação, a presença da abordagem histórica nas produções brasileiras tem conquistado espaço, embora exista grande diversidade de formas de abordá-la. Segundo Miguel e Miorin (2004), a História da Matemática surge como um elemento orientador da sequência de trabalho com um conteúdo, pois conforme Jones (1969), a história da matemática deveria ser trabalhada como fio condutor dos conteúdos matemáticos. Além disso, os PCN desde a década de 1990 vêm sugerindo a incorporação de tendências no Ensino da Matemática, dentre elas a História da Matemática, como caminho para se ensinar matemática.

No que diz respeito aos livros da coleção “Praticando Matemática”, nos quatro livros que a compõem, são apresentadas várias situações de cunho histórico, tanto no que diz respeito ao desenvolvimento da matemática quanto no que tange aos matemáticos que participaram desse processo de constituição do *corpus* da matemática.

Uma característica importante da coleção é a apresentação de *resumos biográficos de matemáticos como informação adicional* (UT₁), que são pequenas biografias, evidenciadas na UR₉₉, UR₁₂₀, UR₁₃₆, UR₁₃₈, UR₁₃₉, UR₁₄₁, UR₁₅₂ e UR₁₅₃. A figura a seguir ilustra uma situação referente a essa unidade temática.

Fotografia 4 – Breve biografia de Leonhard Euler

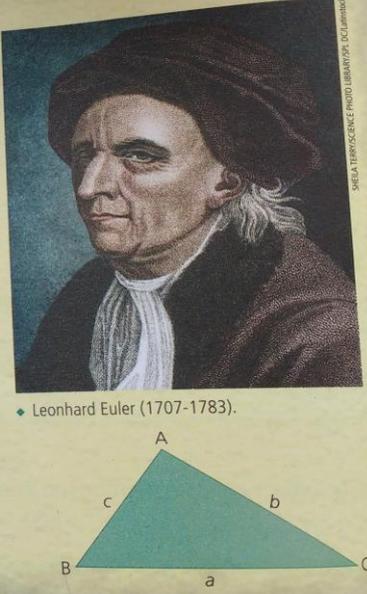
Leonhard Euler

Falamos sobre a contribuição de François Viète para o desenvolvimento da linguagem algébrica. No entanto, um brilhante matemático suíço foi notável nesse aspecto.

Leonhard Euler (1707-1783) é considerado um dos maiores matemáticos da história. Aos 26 anos, tornou-se o matemático mais importante da Academia de São Petersburgo, na Rússia. Publicou mais de 500 livros e artigos durante sua vida.

Em suas obras, introduziu terminologia e notações que simplificaram registros na Álgebra, na Geometria e em outros campos da Matemática. Muitas notações são usadas hoje por nós. Vem das obras de Euler, por exemplo, usar letras maiúsculas para nomear os vértices de um triângulo e letras minúsculas para indicar as medidas dos lados opostos a cada vértice.

Fonte de pesquisa: Carl B. Boyer, *História da Matemática*. São Paulo: Edgard Blücher, 1974. p. 324-327.



◆ Leonhard Euler (1707-1783).

The image shows a portrait of Leonhard Euler on the right and a diagram of a triangle on the left. The triangle has vertices labeled A, B, and C. The side opposite vertex A is labeled 'a', the side opposite vertex B is labeled 'b', and the side opposite vertex C is labeled 'c'.

Fonte: Livro didático do 9º ano, p. 56. Fotografada pela autora

Na maioria das vezes em que essas situações são apresentadas na coleção, elas estão presentes no desenvolvimento do conteúdo. Por exemplo, quando o conteúdo proposto refere-se à álgebra, a mini biografia traz informações sobre matemáticos que colaboraram no desenvolvimento dessa área. Em alguns casos as mini biografias aparecem como encerramento de capítulo, nas seções *Vale a pena ler* ou *Seção livre*, o que, embora a mantenha conectada ao conteúdo abordado, parece somente propor uma informação adicional, que não deveria ser a finalidade da abordagem histórica nos livros didáticos, pois, conforme Miguel e Miorim (2004), a história pode se constituir em um ponto de referência para a problematização pedagógica, o que pode-se verificar em outras situações encontradas na coleção.

Outra forma de abordagem histórica na coleção analisada e, no caso dessa unidade temática, não exclusivamente matemática, consiste na *abordagem histórica como contexto para realização de operações matemáticas fundamentais* (UT₆). Por vezes, simplesmente para a *utilização de dados históricos para a realização de operações de adição e subtração* (UR₁₅), bem como outras operações matemáticas fundamentais destacadas na UR₁₀, UR₅₆, UR₇₅, UR₇₆ e UR₁₀₁, apresentadas principalmente nas seções de *Exercícios*, *Revisando* e *Autoavaliação*, sempre conectadas ao conteúdo matemático abordado, mas servindo basicamente para fornecer elementos para realização de cálculos, como mostra a imagem a seguir.

Fotografia 5 – Proposta de exercício tendo como ilustração obra de Cândido Portinari

55 (Obmep) Pedro Américo e Cândido Portinari foram grandes pintores brasileiros e Leonardo da Vinci foi um notável artista italiano. Pedro Américo nasceu em 1843. Já Leonardo da Vinci nasceu 391 anos antes de Pedro Américo e 451 anos antes de Portinari. Em que ano Portinari nasceu?

a) 1903 d) 1906

b) 1904 e) 1907

c) 1905

◆ Cândido Portinari.
Meninos no balanço,
1960. Óleo sobre tela,
61 cm × 49 cm.



CONECTANDO SABERES

Coletânea particular, São Paulo, SP

Fonte: Livro didático do 6º ano, p. 65. Fotografada pela autora

Essa fragilidade dos livros didáticos em inserir o contexto histórico como elemento que interliga o trabalho com a matemática também foi apontada por Miguel *et. al.* (2009, p. 10) ao ressaltar

[...] 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 de seus alunos.

No mesmo sentido, o autor ainda destaca o uso incorreto da história nos livros didáticos de matemática como mero instrumento ilustrativo, o que permite compreender que abordada dessa forma a história da matemática se distancia da possibilidade de orientar o aprendizado.

No que diz respeito às UR que convergiram para a UT₁₀, de maneira geral, representam a inserção do contexto histórico de forma mais coerente com o que compreendem Miguel e Miorim (2004), já mencionado anteriormente e também D'Ambrosio (2005) que acredita na finalidade da História da Matemática para esclarecer que a matemática é uma manifestação cultural de muitos povos, em vários tempos, diversificada, em sua origem e evolução.

Desse modo, as tendências no Ensino da Matemática que convergiram para a UT₁₀ são as que melhor possibilitam a ressignificação do saber matemático produzido ao longo do tempo. Para elucidar essa constatação apresenta-se a imagem a seguir.

Fotografia 6 – Fibonacci e as frações

Seção livre

Egípcios, Fibonacci e as frações

CONECTANDO SABERES

A civilização egípcia contribuiu muito para o desenvolvimento da Matemática. Por volta do século XX a.C., já utilizavam frações para representar partes do inteiro. Aproveitando os símbolos do sistema de numeração criado por eles, combinados com uma forma oval, registravam frações de numerador igual a 1 da seguinte forma:

$\frac{1}{4}$ era indicado assim: 

(Sobre a representação do número 4, eles desenhavam um símbolo em forma oval)

Outro exemplo: $\frac{1}{30}$ correspondia a 

Há indícios de que esse símbolo oval representava um pão que seria o todo a ser dividido. A preferência dos egípcios pelo uso de frações de numerador 1 era evidente e influenciou outros povos por muitos séculos.

O povo egípcio escrevia:

para representar $\frac{1}{32}$



Responda em seu caderno:

- Qual é o valor do símbolo  ?
- Que número representa  ?
- Como era representada a fração $\frac{1}{100}$?



• Anônimo. Casal de camponeses colhendo linho, século XII a.C. Detalhe de pintura mural da tumba de Sennedjem no cemitério de Deir el-Medina, Tebas, Egito.

O traço horizontal que usamos hoje para registrar frações tornou-se comum somente no século XVI, embora o grande matemático Leonardo de Pisa, mais conhecido como Fibonacci (filho de Bonacci), tenha usado essa forma com frequência em seu livro *Liber Abaci* completado em 1202. Leonardo viajou para o Egito, Síria e Grécia por conta dos negócios do pai. Teve um professor muçulmano que lhe transmitiu os conhecimentos matemáticos dos árabes e dos hindus. O *Liber Abaci* também teve grande importância na divulgação, na Europa, do sistema de numeração criado pelos hindus.

• Fonte de pesquisa: Carl B. Boyer - *História da Matemática*. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.



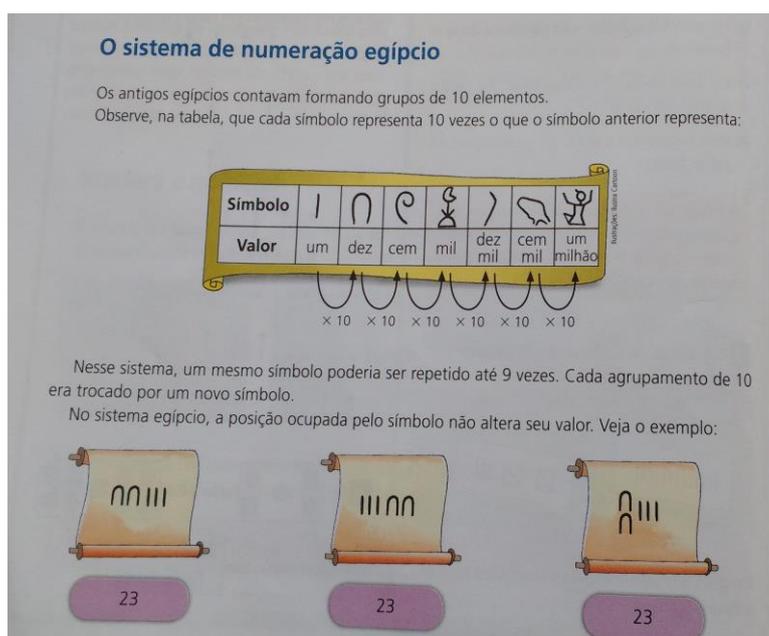
Fonte: Livro do 6º ano, p. 178. Fotografada pela autora.

Como pode-se observar, na figura da página anterior, a História da Matemática apresenta a origem e o desenvolvimento de um conteúdo matemático, as frações. Está posta no livro didático de modo a conduzir, entrelaçar o estudo das frações, mediando os processos

de ensino e de aprendizagem da matemática, realizando o que Miguel e Miorim (2004) chamam de desmistificar a matemática, que consiste na abordagem do conteúdo matemático por meio da qual explicita-se o modo como ele foi historicamente produzido. Também nesse sentido as abordagens históricas contidas na coleção evidenciam como teorias e práticas foram criadas, desenvolvidas, utilizadas (adaptadas e aprimoradas) em contextos específicos de uma época o que, segundo D'Ambrosio (2011), é fundamental que se compreenda.

É dentro dessa unidade temática (UT₁₀) que são abordadas as principais situações referentes à Etnomatemática nos livros didáticos da coleção analisada. Partindo da compreensão de D'Ambrosio (2002) de que a Etnomatemática é a matemática praticada por diferentes grupos culturais, destaca-se na imagem a seguir a *constituição do sistema de numeração egípcio e representação de números (UR₁)* no contexto que envolve a matemática praticada por povos antigos.

Fotografia 7 – Sistema de Numeração Egípcio



Fonte: Livro didático do 6º ano, p. 10. Fotografada pela autora.

A imagem do recorte permite identificar a forma de constituição dos números por uma determinada cultura, que viveu em um determinado tempo e em condições geográficas, materiais e culturais bem diferentes dos tempos atuais, mostrando que os livros didáticos seguem uma tendência tradicional de apresentar a Etnomatemática, associando-a a práticas e conhecimentos produzidos, sobretudo, por outras civilizações, em tempos e contextos muito distantes dos atuais.

Esse constitui um fator importante de se destacar na análise da coleção. Ou seja, a

tendência Etnomatemática fica bastante restrita às civilizações antigas, egípcia, romana, grega o que é, sem dúvida muito importante, já que estas civilizações foram pioneiras em muitas descobertas e construções matemáticas, que possibilitaram grandes avanços em seu tempo e algumas que são utilizadas até hoje, como é o caso do sistema de numeração romano e o hindu-arábico. No entanto, a abordagem Etnomatemática dessa coleção não oferece muito espaço às práticas matemáticas de grupos culturais dos tempos contemporâneos, a matemática popular, às práticas não escolares, o que é visto em raras situações e será discutido na segunda categoria de análise dessa dissertação.

A fim de sintetizar a discussão dessa primeira categoria de análise, cabe destacar o esforço por parte dos autores da coleção em abordar contextos históricos no trabalho com os conteúdos matemáticos. Embora nem todas as abordagens históricas tenham propiciado possibilidades claras de aprofundamento da relação história-conteúdo, a grande maioria cumpre o papel a ela atribuída pelos autores que constituíram o referencial teórico dessa dissertação, proporcionando que o aluno perceba a matemática como uma criação humana, de acordo com Miguel e Miorim (2004), desenvolvida a partir de necessidades práticas, sociais, culturais, econômicas, entre outras, ao longo do tempo, visualizando a experimentação e não a matemática pronta, acabada.

Com base no objetivo dessa dissertação pode-se dizer que a categoria discutida apresenta as tendências no Ensino da Matemática, encontradas na coleção, com destaque na abordagem histórica para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos. As situações encontradas pertencem aos blocos de conteúdo Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas, localizam-se, principalmente, no desenvolvimento dos conteúdos, mas também, nas seções *Vale a pena ler* e *Seção Livre*, apresentando somente duas situações em que não há conexão significativa entre a tendência e o conteúdo abordado.

Embora trazendo recortes sobre criações matemáticas, situações matemáticas e matemáticos importantes no desenvolvimento dessa área, verifica-se que dá conta parcialmente do que seriam suas possibilidades. Ao mesmo tempo que a coleção contempla as tendências, discutidas nessa categoria por meio das UR e UT, deixa-as, algumas vezes, num nível de informação sem propor nada a mais do que o exposto e sem evidenciar que não somente grandes gênios podem fazer matemática.

Para concluir essa etapa de discussão, acredita-se que abordagens históricas possam permitir ao aluno identificar em que contexto, por quem e para qual finalidade determinados conteúdos foram produzidos, o que pode conferir à matemática um aspecto mais social, no sentido de mostrar que é desenvolvida para facilitar a vida das pessoas. No entanto, sua

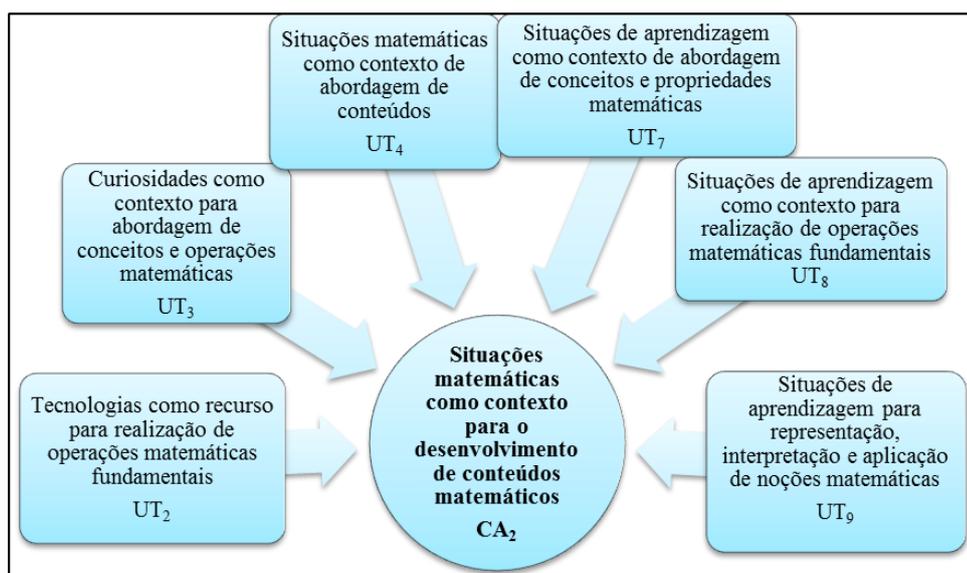
utilização em sala de aula merece devida atenção, para que não se torne, puramente, um momento de aula de história dentro da aula de matemática e que também não seja apenas uma informação suplementar que, às vezes, se associa a realização de operações matemáticas.

A partir dessas considerações, qual seria o caminho para abordar a História da Matemática em sala de aula? Não há um único caminho, ao que tudo indica, porém considera-se que algumas variáveis podem influenciar significativamente nesse percurso, entre as principais, a formação do professor, o planejamento das atividades, o material didático utilizado e o público alvo das aulas. Logo, cada situação é única e recai sobre o professor a responsabilidade por organizar o processo, já que dificilmente algum livro didático dará conta dessas particularidades.

4.3.2 Situações matemáticas como contexto para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos

Ao iniciar a discussão, cabe ressaltar que essa é a categoria que abrange maior número de unidades de registro, que foram reduzidas a seis unidades temáticas que convergiram em torno da apresentação de **situações matemáticas como contexto para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos**, conforme ilustra a figura a seguir.

Figura 6 – Composição da categoria de análise CA₂

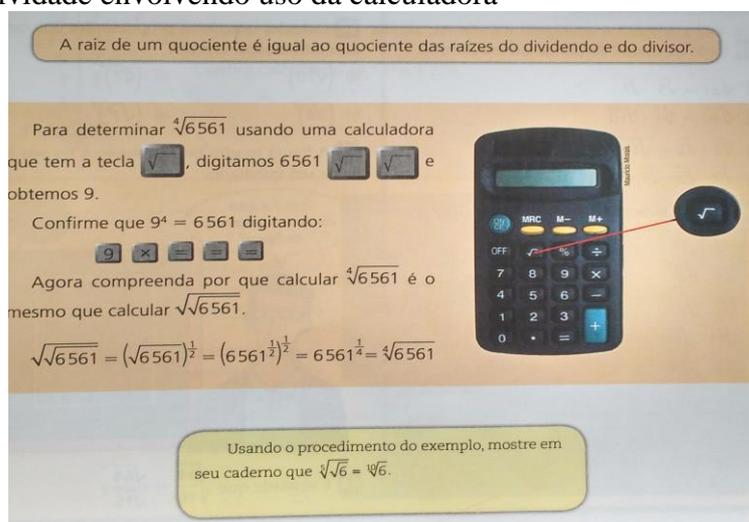


Fonte: Elaborado pela autora

Após o destaque à constituição dessa categoria de análise, inicia-se a discussão por meio das unidades temáticas que a compõem.

Algumas situações envolvendo tendências no Ensino da Matemática são propostas na coleção por meio da indicação do uso de *tecnologias como recurso para realização de operações matemáticas fundamentais* (UT₂). Situações que promovem a indicação do *uso da calculadora para realização de subtrações* (UR₈), *utilização da calculadora para realização de cálculo de raiz quadrada* (UR₆₂), bem como cálculo de potências (UR₆₁), de porcentagem (UR₇₈) e de frações (UR₁₀₂) e ainda *introdução de algumas funções da calculadora* (UR₉). A fotografia abaixo ilustra a apresentação de uma situação onde é indicado o uso da calculadora.

Fotografia 8 – Atividade envolvendo uso da calculadora



Fonte: Livro do 9º ano, p. 23. Fotografada pela autora

A fotografia 8, que mostra o procedimento para realizar uma atividade proposta, representa, de modo geral, como é introduzida a tecnologia pela coleção didática. A calculadora é usada de modo a facilitar a realização do cálculo. Na coleção não foi encontrada nenhuma discussão com relação ao uso desse material, nem sobre formas de inseri-lo no desenvolvimento das aulas de matemática. As situações propostas indicam apenas o uso mecânico desse recurso.

Algo que pode ser questionado com relação aos livros didáticos da coleção é a ausência de atividades envolvendo outras tecnologias, o computador principalmente. Na UT₂ não foi encontrado nenhum registro da presença do computador nas aulas de matemática, o que vem ao encontro da afirmação de Almeida e Valente (2011) de que as tecnologias de informação e comunicação ainda não foram integradas ao currículo escolar, nesse caso, pelo menos, não como uma proposta de atividade desenvolvida em conjunto com o conteúdo por parte do livro didático.

No que se refere ao computador e a calculadora (tecnologias), os PCN recomendam o

uso desses recursos para a realização de atividades experimentais, para desenvolver também a capacidade crítica. Ainda com relação às tecnologias para o ensino, Borba e Penteadó (2001) afirmam que devem estimular o uso de problemas abertos, de investigação, orientando o pensar matemático. Nesse sentido, analisando cuidadosamente verifica-se que a coleção não está dando conta de trazer para a sala de aula atividades significativas envolvendo tecnologias, à medida que propõe a realização de operações matemáticas que envolvem a utilização da calculadora e não propõe o desenvolvimento de conteúdos a partir do uso de tecnologias.

Embora cada livro didático da coleção apresente nas páginas finais indicações de *sites* e *softwares* matemáticos, acaba deixando a desejar no que diz respeito a utilização do computador e seus recursos no desenvolvimento dos conteúdos matemáticos, deixando de oportunizar ao aluno o contato com elementos que poderiam mediar os processos de ensino e de aprendizagem.

Dando continuidade a discussão, na coleção didática, algumas situações matemáticas são apresentadas em forma de *curiosidades como contexto para abordagem de conceitos e operações matemáticas* (UT₃), como é o caso da *apresentação de curiosidade sobre instrumentos de medida de tempo* (UR₁₇), *apresentação de curiosidade matemática para realização de divisão* (UR₂₇), *curiosidade sobre informação de utilidade pública* (UR₄₃), *curiosidade referente à formação de códigos utilizados em documentos* (UR₁₀₆). A fim de exemplificar o que apresentam as UR que compõem essa UT, segue fotografia de *curiosidade matemática envolvendo operações de multiplicação* (UR₂₀).

Fotografia 9 – Curiosidade referente à técnica russa para multiplicação

Seção livre

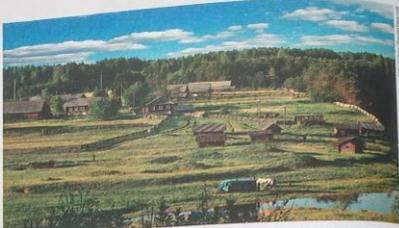
Aprendendo coisas novas!

A técnica russa

Vamos conhecer uma técnica interessante para resolver a multiplicação? Essa técnica era usada por camponeses russos. É fácil aplicá-la, pois só envolve dobros, metades e somas.

Vamos usá-la para efetuar $24 \cdot 16$.

24	×	16	
12		32	
6		64	
3		128	
1		256	



♦ Área rural no norte da Rússia.

Na primeira coluna, dividimos os números por 2 a partir do 24. Se sobrar resto, despreze-o. Na segunda coluna, dobramos cada número, a partir do 16. Em seguida, riscamos as linhas que têm número par na primeira coluna. Somamos os números que restaram na segunda coluna:

$128 + 256 = 384$ Esse é o produto procurado.

Confira o resultado em seu caderno! Use essa técnica para calcular $32 \cdot 21$ e confira se o resultado está novamente correto.

Por que será que dá certo? Qual é a explicação matemática para isso? Acompanhe.

Quando multiplicamos 24 por 16 podemos imaginar 24 grupos com 16 objetos em cada um. O processo parte da seguinte ideia:

Ter 24 grupos de 16 dá no mesmo que ter:

12	grupos de 32	× 2
6	grupos de 64	× 2
3	grupos de 128	× 2

Como agora devemos dividir 3 por 2 e $3 : 2 = 1$ e sobra 1, fazemos: 1 grupo de 256, sem esquecer que sobrou um grupo de 128 da divisão acima. Daí, $24 \cdot 16 = 256 + 128 = 384$.

Junte-se a um colega e tentem explicar, a partir da justificativa do processo, por que os camponeses somam apenas os números da segunda coluna correspondentes a números ímpares da primeira coluna.

Pratiquem a técnica russa para efetuar: $48 \cdot 35$ e $127 \cdot 204$.

Que tal ensinar a técnica para outras pessoas? Não se esqueçam de explicar por que ela funciona!

Fonte: Livro do 6º ano, p. 70. Fotografada pela autora.

A situação matemática exposta indica a presença da tendência Etnomatemática num contexto dos tempos atuais, diferentemente da Etnomatemática apresentada na categoria anterior que abordava a matemática de civilizações antigas. Embora esteja posta, somente, como uma curiosidade matemática para desenvolvimento de operação matemática, enfatiza o saber matemático de uma cultura diferente, abrindo várias possibilidades de discussão que vão além da matemática escolar.

No entanto, a grande maioria das situações matemáticas apresentadas tem como objetivo fornecer um contexto para a realização de algum tipo de cálculo, evidenciando fortemente a tendência no Ensino da Matemática de Contextualização. Ainda assim, existe uma situação na UT₃, sem conexão com o conteúdo que é a *informação sobre administração do dinheiro investido em poupança* (UR₁₅₆), que fica solta no contexto, não tendo exploradas suas possibilidades.

A UT₄ traz *situações matemáticas como contexto de abordagem de conteúdos*. As unidades de registro que compõem essa unidade temática pertencem, principalmente, aos blocos de conteúdo “Espaço e Forma” e “Grandezas e Medidas” e a tendência mais presente

também é a Contextualização. Dentre as situações matemáticas encontradas estão as que descrevem: *abordagem das unidades de medida de comprimento* (UR₃₄), *abordagem de medidas de massa e cálculo de peso* (UR₄₉), *conversão de unidade de medida de massa* (UR₅₀), atividade com *unidades de medidas de comprimentos informais* (UR₅₁). A fotografia a seguir ilustra uma atividade que propõe a conversão de medidas.

Fotografia 10 – Conceito de peso líquido

55 Em quase todos os produtos vendidos em embalagens aparecem as inscrições “peso líquido” e “peso bruto”. E o que é isso? Veja:

Peso bruto: massa do produto com a embalagem.

Peso líquido: massa somente do produto.

Com base nessa informação, responda:
Uma lata de doce tem peso bruto de 10 kg e peso líquido de 9,625 kg. Qual é, em gramas, o peso da embalagem?

Fonte: Livro do 6º ano, p. 257. Fotografada pela autora.

A situação matemática evidenciada pela fotografia 10 traz uma abordagem de contexto para trabalhar conteúdos matemáticos e essa, com algumas particularidades, também é uma das características da UT₇, *situações de aprendizagem como contexto de abordagem de conceitos e propriedades matemáticas* e da UT₈, *situações de aprendizagem como contexto para realização de operações matemáticas fundamentais*.

Na UT₇ estão organizadas as UR referentes à abordagem de propriedades matemáticas, UR₂₂, UR₃₁, UR₃₅, também, *apresentação de relação matemática fundamental* (UR₈₉) e apresentação de objetos e figuras geométricas, UR₉₀, UR₉₂, UR₁₂₁, UR₁₂₃, UR₁₂₄, UR₁₂₅ e, ainda, *apresentação de situações cotidianas que se constituem em funções* (UR₁₄₄). As situações matemáticas que convergiram para essa unidade temática, em sua maioria, pertencem ao bloco de conteúdos “Espaço e Forma”. Já no que se refere às tendências verificadas, destaca-se a Contextualização e quanto a localização das situações, a maior parte encontra-se na seção *Vale a pena ler*.

A UT₈ contempla *situações de aprendizagem como contexto para realização de operações matemáticas fundamentais*, a medida que propõe atividades de *realização de operações matemáticas fundamentais* (UR₅₇) – sugeridas também na UR₅₈, UR₆₅, UR₆₆, UR₆₉,

UR₇₂, UR₁₃₂, de *realização de operações de adição* (UR₁₁, UR₉₅), de subtração (UR₁₂, UR₁₉, UR₇₁), de multiplicação (UR₂₁, UR₃₉, UR₄₁, UR₇₃), de divisão UR₇₄, de potenciação (UR₂₃, UR₂₄, UR₁₀₃), de radiciação UR₁₃₄, de porcentagem (UR₄₂, UR₄₄, UR₇₉, UR₈₀, UR₈₁, UR₈₂, UR₈₃, UR₁₃₅, UR₁₅₇) de *cálculo de medidas de área envolvendo regiões retangulares* (UR₄₇), de operações envolvendo volume (UR₄₈), decimais (UR₆₀), *aplicação de cálculo algébrico* (UR₁₁₅, UR₁₁₇, UR₁₁₈, UR₁₁₉) e, ainda, relações métricas no triângulo retângulo (UR₁₅₄).

Conforme verificou-se, as situações matemáticas, referidas pelas UR que convergiram para a UT₈, têm como característica marcante a apresentação de contexto para a realização de cálculos matemáticos, compreendendo os blocos de conteúdo, Números e Operações, Espaço e Forma e Tratamento da Informação. Cabe ressaltar que essas situações matemáticas localizam-se, nos livros didáticos, principalmente no *Desenvolvimento* dos conteúdos e nas seções de atividades para resolver, como seção *Revisando, Autoavaliação e Exercícios*.

De todas as situações encontradas nos livros didáticos que convergiram para a UT₈, a unidade temática composta pelo maior número de unidades de registro em toda a coleção, apenas uma aborda a tendência Jogos e materiais didáticos. A proposta apresentada no livro do 8º ano, pertencendo ao bloco de conteúdos Números e Operações, localizada na *Seção livre*, apresenta um jogo que envolve sistemas de equação, que pode ser observado na fotografia a seguir.

Fotografia 11 – Jogo de sistemas de equações

Seção livre

Junte-se a um colega. Vocês vão checar seus conhecimentos sobre resolução de sistemas enquanto se divertem com uma competição entre as duplas.

Os quadros a seguir escondem uma frase. Vence o jogo a primeira dupla que descobrir que frase é essa. Veja a seguir como funciona o jogo.

- Copiem o esquema no caderno, deixando os quadros em branco. Cada quadro contém um sistema cuja solução deve ser substituída pela letra correspondente, de acordo com o código no final da página.
- Recortem 12 pedaços de papel numerando-os de 1 a 12. Cada um de vocês sorteia um número e resolve o sistema que está no quadro com esse número, colocando no esquema do caderno a letra que a solução representa.

Façam isso sucessivamente até descobrirem a frase oculta.

$\begin{cases} x + y = 15 \\ x - y = 1 \end{cases}$ 1	$\begin{cases} 2x + y = 1 \\ x + 3y = 8 \end{cases}$ 2	$\begin{cases} 2x + y = 10 \\ -x + 3y = 2 \end{cases}$ 3	$\begin{cases} 2(x - 1) + y = 7 \\ x + 3y = 2 \end{cases}$ 4	$\begin{cases} y = 3x \\ x + 4y = 26 \end{cases}$ 5	$\begin{cases} \frac{x}{2} + y = 7 \\ 2y - x = 10 \end{cases}$ 6
$\begin{cases} 3x + y = 12 \\ x - 5y = 4 \end{cases}$ 7	$\begin{cases} 2x + 3y = 11 \\ x + 5y = 16 \end{cases}$ 8	$\begin{cases} 2x - 3y = 2 \\ 5x - 7y = 6 \end{cases}$ 9	$\begin{cases} x + 3(y + 1) = -5 \\ 2x - y = 5 \end{cases}$ 10	$\begin{cases} -x + 2y = 15 \\ x + \frac{y}{7} = 0 \end{cases}$ 11	$\begin{cases} 2x + y = 5 \\ y = 8x \end{cases}$ 12

A $x = 4$ e $y = 2$	J $x = 6$ e $y = -9$	S $x = 1$ e $y = -3$
B $x = 4$ e $y = 0$	K $x = 7$ e $y = 0$	T $x = -1$ e $y = -10$
C $x = 4$ e $y = 1$	L $x = \frac{1}{2}$ e $y = 4$	U $x = -1$ e $y = 3$
D $x = 0$ e $y = -5$	M $x = 5$ e $y = -1$	V $x = 1$ e $y = 1$
E $x = 8$ e $y = 7$	N $x = -7$ e $y = 7$	W $x = 4$ e $y = -5$
F $x = \frac{1}{2}$ e $y = -4$	O $x = 2$ e $y = 6$	X $x = -3$ e $y = \frac{1}{4}$
G $x = -9$ e $y = -3$	P $x = 3$ e $y = -2$	Y $x = -5$ e $y = 7$
H $x = 5$ e $y = -7$	Q $x = 8$ e $y = 0$	Z $x = \frac{1}{7}$ e $y = -15$
I $x = -1$ e $y = 7$	R $x = 1$ e $y = 3$	

Fonte: Livro 8º ano, p. 160. Fotografado pela autora.

A atividade proposta preenche os requisitos compreendidos por Grandó (2005) para configurar um jogo educativo. É uma situação desafiadora, possibilita o desenvolvimento da capacidade de pensar, levantar hipóteses e testá-las, além de propiciar autonomia e socialização pela realização do trabalho em dupla. Ainda, com importância central, pode possibilitar a construção de conceitos e conhecimento matemático auxiliando nos processos de ensino e de aprendizagem.

A última unidade temática que compõe essa categoria refere-se a *situações de aprendizagem para representação, interpretação e aplicação de noções matemáticas* (UT₉). Nessa UT é abordada *notação simbólica e representação matemática* (UR₁₃), *leitura gráfica* (UR₂₉), *identificação de ângulos* (UR₃₃), *representação numérica* (UR₄₀), *apresentação do sistema métrico decimal e de unidades informais* (UR₄₆), *representações de números naturais por meio de gráficos e tabelas* (UR₅₃), *ordenação de números naturais representados por meio de tabelas* (UR₅₄), *representação de distâncias por meio de potências de base 10* (UR₁₀₉), *representação de quantidade por meio de potências de base 10* (UR₁₁₀),

interpretação de informação apresentada em gráfico (UR₁₂₆), UR₁₂₇, UR₁₂₈, explicação sobre formação do código de endereçamento postal (CEP) (UR₁₄₃), relação de equivalência em escalas termométricas (UR₁₄₅), representação geométrica do número de ouro (UR₁₅₂).

Nota-se, por meio das situações matemáticas representadas pelas unidades de registro, que essa unidade temática tem como característica principal o desenvolvimento de atividades que exigem do aluno interpretação e representação numérica no contexto de vários conteúdos.

Nessa unidade temática ocorre a presença da tendência Jogos e materiais didáticos. No livro do 6º ano, pertencendo ao bloco de conteúdos “Números e Operações” e localizada na seção *Revisando*. A atividade proposta, a ser desenvolvida com o material didático ábaco, no entanto, não tem suas potencialidades exploradas, pois restringe-se a dois exercícios envolvendo somente *representação e leitura numérica* (UR₆), não proporcionando um desafio, nem podendo ser considerado um facilitador da aprendizagem matemática, conforme possibilidade destacada em Grandó (2005).

Outra tendência no Ensino da Matemática presente na UT₉ é a Interdisciplinaridade identificada em apenas uma situação na coleção toda, no livro do 9º ano, pertencendo ao bloco de conteúdos Espaço e Forma, localizada na seção *Vale a pena ler*, descrita como *apresentação do conceito de latitude e longitude (coordenadas geográficas)* (UR₁₄₂) e relacionando plano cartesiano e coordenadas geográficas, como pode ser visto na imagem a seguir.

Fotografia 12 – Atividade envolvendo Interdisciplinaridade



Fonte: Livro do 9º ano, p. 88. Fotografada pela autora.

A situação proposta, em que está contida essa imagem, indica a relação entre a disciplina de matemática e a disciplina de geografia relacionando os conhecimentos dessas duas disciplinas para realizar a atividade de localização de um ponto no planisfério, alcançando a Interdisciplinaridade, no que conceituam Tomaz e David (2008), ao utilizar o conhecimento de mais de uma disciplina para resolver um problema ou compreender um fenômeno, extraindo novos significados do cruzamento de saberes.

No entanto, ao considerar a afirmação de Lück (1994) de que a Interdisciplinaridade envolve não só a integração dos conteúdos, mas também o engajamento dos educadores, bem como o trabalho conjunto, verifica-se que a Interdisciplinaridade proposta na coleção pode ser considerada somente uma possibilidade, que não necessariamente se concretiza, já que não existe uma indicação no sentido de um trabalho mais amplo, envolvendo conhecimento de outras áreas, deixando a concretização da Interdisciplinaridade a cargo do professor.

Essa condição exige do professor e da escola um planejamento mais integrado e acima de tudo, evidencia a necessidade de uma formação docente que dê, ao professor, condições para desenvolver esse tipo de atividade. Caso contrário, as situações matemáticas que poderiam oferecer elementos para o trabalho interdisciplinar ficarão apenas à nível de informação referente a outras áreas do conhecimento, sem permitir que o aluno perceba a presença da matemática em outros cenários que não sejam os da própria disciplina escolar.

Conforme identificado na coleção, as situações que envolveram conhecimento de outras áreas, em sua maioria, foram abordadas em forma de Contextualização. Essa tendência no Ensino da Matemática foi a que mais situações contemplou, representando 55% das situações encontradas na coleção *Praticando Matemática* e correspondendo a maioria das situações presentes nessa categoria de análise.

De modo geral, a Contextualização está presente em todas as seções dos livros didáticos, *Desenvolvimento*, *Seção livre*, *Vale a pena ler*, *Exercícios*, *Desafio*, *Revisando* e *Autoavaliação*, sendo apresentada, principalmente, para fornecer informações e dados para realização de operações matemáticas, trazendo contextos matemáticos semirreais³¹ (PONTE; QUARESMA, 2012), mas também, do cotidiano da sociedade, de outras áreas do conhecimento, como física, literatura, geografia, além de questões referentes à saúde e ao meio ambiente, como a produção e reciclagem do lixo, abordada em todos os livros da coleção analisada.

Essa forma de abordagem, por meio da Contextualização, articula a matemática às

³¹ De acordo com Ponte e Quaresma (2012, p. 203), os contextos “podem referir-se a uma “semi-realidade” que não existe na vida diária mas é construída, nomeadamente com fins educativos”.

práticas e necessidades sociais, como sugerem Tomaz e David (2008), além do mais, as situações matemáticas que compõem essa unidade temática compreendem também os temas transversais, ou seja, temas de urgência social (meio ambiente, saúde, trabalho e consumo, pluralidade cultural) que, conforme os PCN, devem ser compromisso de trabalho das diferentes áreas de ensino, mostrando a intenção dos autores em relacionar a matemática a situações de outros contextos que apresentem significado na vida do aluno.

De acordo com Tomaz e David (2008), em cuja compreensão de Contextualização se baseia essa dissertação, é importante que se compreenda a matemática inserida num processo histórico e social que possibilite o aluno enxergar e utilizar a matemática em diferentes situações.

No entanto, Tomaz e David (2008) destacam algo de muito importante a ser considerado na inserção de Contextualizações no ensino da matemática, atentar para o fato de que em virtude do esforço realizado em se trabalhar com a Contextualização, algumas vezes ocorre a abordagem de elementos artificiais que servem apenas como ponto de partida para realização de operações matemáticas.

Nesse sentido, pode-se verificar na análise da coleção que foram encontradas algumas situações em que a Contextualização unicamente ofereceu dados para a execução de cálculos, fato que ocorreu principalmente nas seções de atividades a serem realizadas. Porém, de modo geral, na coleção, foram identificadas propostas de contextos que envolveram situações reais, semirreais e matemáticas que, conforme Ponte e Quaresma (2012 *apud* Skovsmose, 2001) afirmam, é preciso que os alunos trabalhem com esses três tipos de contextos, lembrando que para além da motivação promovida pelo contexto, este “[...] deve ser sobretudo um suporte para a aprendizagem matemática” (PONTE; QUARESMA, 2012, p. 215).

Ainda com relação à Contextualização, cabe ressaltar que a maioria das situações propostas nos livros didáticos, dá conta de sua função, que de acordo com Tomaz e David (2008), pode ser caracterizada por trazer para a sala de aula problemas que traduzem para a linguagem matemática escolar situações do cotidiano relacionadas ao tema ou conteúdo que está sendo abordado.

Em vias de concluir a discussão referente a essa categoria de análise, com vistas ao objetivo geral dessa dissertação, identificou-se a presença de tendências como Matemática e tecnologias, Jogos e materiais didáticos, Interdisciplinaridade, Etnomatemática, mas, principalmente, Contextualização. As tendências abordadas seguiram o padrão de **situações matemáticas como contexto para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos**, ou seja, situações que possibilitaram o trabalho com a matemática por meio de elementos que não

fossem puramente a realização mecânica/técnica de cálculos, para treinamento de algoritmos.

Contudo, verificou-se, nessa categoria de análise, que nem todas as propostas envolvendo tendências no Ensino da Matemática cumprem o papel a elas atribuído pelo referencial teórico em que se baseia a dissertação, porém vale destacar a atenção dos autores para com a percepção de inserir as tendências nos livros didáticos a fim de auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem.

Avançando um pouco na reflexão, os elementos discutidos nessa categoria suscitam alguns questionamentos, que vão desde as diretrizes curriculares para o ensino (como são determinados os conteúdos básicos de cada ano escolar), perpassando pela organização das políticas públicas que regulamentam a produção e distribuição dos livros didáticos, também por questões como o mercado editorial (qual o valor investido pelo Estado para aquisição dos livros didáticos), mas, especialmente, como o professor tem utilizado o livro didático (se utiliza-o como auxílio na preparação das aulas ou atribui a esse material a propriedade de roteiro a ser seguido na prática de ensino).

Certamente, situações envolvendo tendências no Ensino da Matemática, como as discutidas nessa dissertação, podem e devem ser propostas também pelo professor, sem que necessariamente sejam indicadas pelos livros didáticos. Nesse ponto retoma-se a questão da formação do professor, do tempo que é necessário para o planejamento de atividades que saiam de um roteiro proposto pelo livro didático. Essa é uma questão que ultrapassa as fronteiras da sala de aula, refere-se à necessidade de uma formação continuada, da valorização da profissão docente, da boa gestão da educação, entre outros fatores, que influenciam no trabalho docente.

Desse modo, acredita-se que se faz necessária a construção de um contexto educacional, por meio de políticas públicas, que ofereça condições para que o professor possa desempenhar um trabalho de qualidade com maior autonomia, num processo em que o livro didático seja um recurso para o ensino, não uma ferramenta que determina o currículo de um ano escolar.

4.3.3 Situações investigativas como cenário de aprendizagem da matemática

A última categoria a ser discutida – **situações investigativas como cenário de aprendizagem da matemática** – é composta por somente uma unidade temática, *investigação matemática como via de aprendizagem da matemática* (UT₅). Embora seja composta por poucas unidades de registro, não foi possível sua convergência para as

categorias anteriormente discutidas em função de sua particularidade, a proposta de investigação, identificada nesse estudo como a tendência Pedagogia de Projetos.

Conforme visto no Capítulo 3 dessa dissertação, essa tendência, proposta inicialmente no século XIX, nomeada de outra forma e com algumas características diferentes devidas ao contexto da época, evidencia a importância da participação ativa do aluno na construção de seu conhecimento, também destaca a importância do processo que se ocorre para se desenvolve o conhecimento, pois, conforme afirma Prado (2005), o aluno aprende no processo de produzir.

A Pedagogia de Projetos, conforme já abordado, assemelha-se em alguns aspectos com a Modelagem Matemática, que também tem como característica a investigação, no entanto, pelo procedimento sugerido na coleção didática, todas as situações investigativas encontradas apontavam para uma certa liberdade de organização para realização da atividade, não tendo exclusivamente o modelo matemático como objetivo final, mas a discussão entorno de um tema de importância social.

Na coleção, em alguns casos, a proposta proporciona a *constituição de dados para atividades de investigação matemática* (UR₂₈). Um exemplo pode ser identificado no livro do 6º ano, em que há a orientação para pesquisa com viés estatístico sobre os pontos positivos e negativos do bairro em que se localiza a escola, buscando trazer a realidade do aluno para dentro da sala de aula.

Nota-se, como característica em destaque na coleção, a presença de investigações dentro do bloco de conteúdos “Tratamento da Informação”. O que caracteriza a proposta dos autores em abordar a investigação em atividades envolvendo estatística, a construção de gráficos e tabelas, conforme propõe a atividade retratada pela fotografia a seguir.

Fotografia 13 – Levantamento de pontos positivos e negativos no bairro da escola

2. Vamos fazer uma pesquisa estatística?

- Como é o bairro onde fica sua escola?
- O que mais lhe agrada nele?
- O bairro tem problemas?
- Quais você considera mais sérios e gostaria de ver solucionados?

Propomos que você e seus colegas façam uma pesquisa sobre os pontos positivos e negativos do bairro onde se localiza sua escola.

Vocês entrevistarão as pessoas que moram ou frequentam o bairro. Cada entrevistado deverá escolher somente uma entre as cinco alternativas propostas para cada uma das perguntas:

◆ Prédio escolar e região vizinha.

1. O que mais lhe agrada no bairro?

a) As praças...

(Este é um exemplo - vocês elaborarão as 5 alternativas de acordo com o perfil do bairro.)

2. Em sua opinião, qual o maior problema do bairro?

a) Ruas esburacadas. *(Exemplo!)*

◆ Garota fazendo entrevista.

Para elaborar as alternativas para as respostas, os alunos da classe devem conversar e levantar os principais aspectos positivos e negativos do bairro.

Entrevistem um grupo de aproximadamente 100 pessoas: homens, mulheres, jovens, idosos, pessoas de profissões diversas, marcando atentamente a quantidade de respostas que cada alternativa teve.

Em classe, com a ajuda do professor, elaborem uma tabela de frequência para cada pergunta e construam em papel quadriculado os gráficos de barras correspondentes.

Gráficos prontos, partam para a análise dos resultados e conclusões:

- Quais foram os aspectos positivos mais apontados pela pesquisa?
- De acordo com a pesquisa, qual é o principal problema do bairro?

Algumas questões podem ser debatidas:

- Como conservar e melhorar o que o bairro tem de bom?
- O que podemos sugerir ou mesmo realizar para que os principais problemas do bairro sejam resolvidos ou minorados?

Troquem opiniões, conversem. Depois, cada aluno deve elaborar um pequeno relatório com suas observações e conclusões.

Fonte: Livro do 6º ano, p.113. Fotografada pela autora.

Verifica-se na situação ilustrada pela fotografia 13 que, embora a proposta de investigação tenha partido do livro didático, exige bastante comprometimento dos alunos, pois os convida a discutir e refletir para criar as alternativas do questionário a ser utilizado, começando a construção do conhecimento nesse pequeno processo. Após a elaboração de tabela e gráfico, existe a proposta de debate e a produção de relatório com observações e conclusões, o que representa uma atividade bastante elaborada e cheia de possibilidades para instigar a participação do aluno no processo de aprendizagem, mostrando que a matemática não está isolada do contexto social e que como afirma Hernández (2000), a articulação de conhecimentos é fundamental. Esse tipo de atividade pode ser considerada uma primeira

inserção da pesquisa na trajetória escolar do aluno.

Outra característica marcante das UR que compõem essa categoria é a discussão envolvendo a questão do lixo, produção e reciclagem. Essas UR abordam a *apresentação de dados numéricos envolvendo produção de lixo em grandes centros* (UR₈₄) e *registro da quantidade de lixo produzido, cálculo e comparação de percentuais e reflexão sobre reciclagem* (UR₈₅). A fotografia a seguir evidencia essa preocupação.

Fotografia 14 – Proposta de investigação envolvendo a questão do lixo

Vamos reciclar o lixo

A natureza leva 4000 anos para decompor completamente o vidro. Em contrapartida, 1 kg de vidro reciclado produz 1 kg de vidro novo.

As embalagens PET são as grandes “vilãs” do lixo. Embora sejam totalmente recicláveis, quando jogadas no ambiente muitas vezes vão parar em bueiros, córregos e rios, agravando o problema das enchentes. Além disso, ocupam espaço precioso nos aterros sanitários.

Dados revelam que as embalagens PET correspondem, em média, a 5% do lixo produzido nos grandes centros. Na capital paulista, isso corresponde a 714 toneladas por dia.

No ano de 2007, 46% dessas embalagens foram recicladas no Brasil. Com a implantação de coleta seletiva em várias cidades, essa porcentagem subiu para 56% em 2009.

Converse com o professor e os colegas sobre os problemas causados pelo lixo atualmente.

1. Sua cidade tem coleta seletiva de lixo?
2. Há locais de recolhimento de embalagens PET para reciclagem? (Procure saber! Não devemos jogá-las no lixo!)
3. Aproveite os dados do texto para calcular quantas toneladas de lixo são produzidas diariamente na capital do estado de São Paulo.



Fonte: Livro do 7º ano, p. 134. Fotografada pela autora.

Verifica-se nas situações sintetizadas na UR₈₄ e UR₈₅ que a apresentação do assunto é produzida, principalmente, para fornecer dados para realização de cálculos. Porém, embora não de maneira tão ampla como na unidade de registro descrita anteriormente (UR₂₈), as situações investigativas descritas nessas duas UR promovem a discussão e reflexão em torno de um tema que é muito importante para o meio ambiente, necessitando, no entanto, de complementação e construção de reflexões que, por não estarem indicadas no livro didático, ficam a cargo do professor.

No caso das atividades relacionadas à questão do lixo, a investigação proposta pelo livro didático necessita de uma atenção especial do professor para que de fato possa ser mais aprofundada e permita o envolvimento ativo do aluno, incluindo à produção de dados para realização de cálculos e ao tratamento da informação, a transformação da informação em

conhecimento próprio, como pontuam Hernández e Ventura (1998).

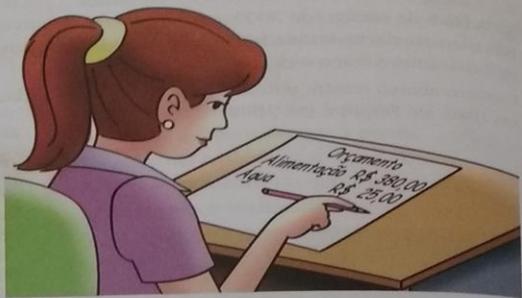
Reforçando o caráter social das situações investigativas presentes na coleção, existe a proposta de uma *investigação matemática envolvendo coleta, organização, representação e análise de dados e discussão sobre orçamento familiar* (UR₈₇), no livro do 7º ano e uma *investigação matemática envolvendo coleta, organização, representação, análise e discussão de dados* (UR₁₅₀) com o objetivo de analisar as condições de vida do povo brasileiro, no livro do 9º ano. A fotografia a seguir ilustra a situação envolvendo o orçamento familiar.

Fotografia 15 – Investigação sobre orçamento familiar

5. Estudando um orçamento familiar

Você sabe o que é um **orçamento**?
Orçamento é uma previsão de gastos. Os orçamentos são feitos para que os governos, as empresas, as famílias etc. possam planejar como irão gastar o dinheiro recebido em determinado período, como um mês ou um ano.

Vamos imaginar que uma família receba mensalmente certa quantia (de salário ou outras fontes de renda, como aluguel). De acordo com a quantia recebida, é feita uma distribuição prevendo quanto será gasto em alimentação, transporte, educação, lazer e outros setores.



Seção livre

Esta atividade envolve pesquisa e organização de dados, cálculo de porcentagens e construção de gráficos.

Organizem-se em grupos de 3 ou 4 alunos. Vocês devem escolher uma família para entrevistar. A entrevista deve colher dados sobre:

- características familiares: número de pessoas, idade, quantas pessoas trabalham, tipo de moradia e o que for necessário para formar um perfil da família entrevistada;
- a renda dessa família;
- os setores que compõem o orçamento mensal: alimentação, transporte, moradia, escola, lazer etc.;
- a média de gastos mensais em cada setor.

Pronta a entrevista, sigam os procedimentos:

1. Organizem os dados da entrevista em uma tabela.
2. Calculuem qual porcentagem os gastos de cada setor representam na renda mensal da família.
3. Construam um gráfico de barras ou setores para ter uma visão mais clara da distribuição do salário.
4. Analisem e comentem o gráfico, observando quais são os setores de maior e de menor peso nesse orçamento.

Os grupos apresentarão seus trabalhos e compararão os orçamentos das diversas famílias, encontrando semelhanças e diferenças entre eles.

Depois, debatam questões como:

- a) É importante elaborar um orçamento familiar? Sua família costuma fazer isso?
- b) O país, os estados e os municípios fazem orçamentos prevendo gastos em educação, saúde, pagamento de salários de funcionários e em outros setores onde o governo atua. Por quê?
- c) Como os conhecimentos sobre tabelas, gráficos e porcentagens auxiliam essa tarefa?

142

Fonte: Livro do 7º ano, p. 142. Fotografada pela autora.

A situação investigativa exposta apresenta vários elementos que possibilitam ao aluno aprender no processo de produzir, conforme Prado (2005) considera importante, descobrindo,

levantando dúvidas, buscando novas compreensões e reconstruindo o conhecimento.

Nesse sentido, Malheiros (2007) afirma que a condução do processo de investigação pode variar e esse processo é tão importante quanto o resultado final da atividade. No entanto, não há como deixar de falar do papel do professor frente às atividades investigativas. Nessas situações, de acordo com Prado (2005), o professor deixa de ser a peça central do processo, para realizar as mediações necessárias para que o aluno possa aprender e tornar significativa sua aprendizagem. Com relação ao papel do professor, Ponte e Quaresma (2012) pontuam que cabe ao professor estimular a interação construtiva entre os alunos trabalhando mais como orientador das aprendizagens do que como única fonte do saber.

O último destaque realizado nessa categoria de análise vai para a única situação encontrada, com base no referencial teórico abordado, que indica a tendência Resolução de Problemas. Nessa situação está proposta a *sistematização das etapas da solução de um problema* (UR₁₄), exigindo um esforço do aluno em imaginar estratégias de resolução, registrar as estratégias de modo que outras pessoas possam entendê-la, conferir as estratégias e os resultados e por fim apresentar a resposta do problema, processo que aproxima-se do roteiro para resolução de problemas elaborado por Pólya em 1944, descrito no Capítulo 3 dessa dissertação.

Os demais problemas propostos pelos livros didáticos que fazem parte da coleção *Praticando Matemática* constituem o que Charnay (1996 *apud* Flemming, Luz e Mello, 2005) afirma ser utilizado como *critério de aprendizagem*, em que se parte do simples para o complexo, visualizando um conjunto de partes simples. Também poderiam ser classificados como *resolução de problemas como prática* que é destacado por Stanic e Kilpatrick (1989), em que os problemas têm função de prática necessária para reforçar capacidades e conceitos ensinados.

Do mesmo modo, ao considerar a definição de problema apresentada por Onuchic (1999), os demais problemas apresentados na coleção não podem ser compreendidos dentro da tendência Resolução de Problemas, pois o aluno estará apenas aplicando uma fórmula ou uma determinada técnica operatória que dificilmente utilizará para resolver outros problemas, sem que construa um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas.

Propostos dessa forma, os problemas não cumprem a função de orientação da aprendizagem, dão conta somente da aplicação da aprendizagem o que diverge das concepções de Resolução de problemas de Onuchic (1999) e, também, da proposta dos PCN que apontam a Resolução de problemas como o ponto de partida da atividade matemática.

Questões como essas, de utilização da matemática somente para realização mecânica

de operações, vão de encontro à proposta da Educação Matemática Crítica, tendência não identificada na coleção didática, mas que permeia as discussões no que se refere a essa disciplina.

Para o principal protagonista da Educação Matemática Crítica, Ole Skovsmose, o que tem predominado é a domesticação dos alunos, por meio da matemática, sem que se ofereçam condições para que o aluno analise de forma crítica os contextos. Skovsmose afirma que a matemática deveria promover não apenas a resolução de um modelo, mas também a ampliação do repertório do aluno para que pudesse questionar porque, quando, como e para que utilizá-lo.

Retomando a essência do objetivo da dissertação, identificar quais e analisar como as tendências no Ensino da Matemática são abordadas, nesta coleção didática pode-se dizer que compuseram essa categoria de análise as tendências, Pedagogia de Projetos e Resolução de Problemas. Para complementar o desenvolvimento da análise foram trazidas para discussão as tendências: Modelagem Matemática e Educação Matemática Crítica. Ambas tendências foram trazidas para o cenário da discussão por constituírem elementos importantes para o Ensino da Matemática e por apresentarem algumas características (relacionadas à investigação) que às aproximam das tendências encontradas nos livros didáticos da coleção.

No que diz respeito a como são abordadas as tendências, nessa categoria, são trazidas como atividades à serem desenvolvidas (no *Desenvolvimento*, seção *Exercícios* e *Seção Livre*), promovendo, na maioria das situações, a participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento, possibilitando visualizar que a matemática oferece elementos que facilitam a análise de outros contextos, inclusive o social e o econômico.

Cabe destacar que, a partir da revisão de literatura em que se baseia essa dissertação, foram identificadas na coleção poucas situações investigativas que pudessem ser consideradas como Pedagogia de Projetos. As situações investigativas propostas pelos livros didáticos da coleção analisada, ainda assim, demandavam de muita atenção e organização do professor, pois, embora abordando temas de pesquisa de forte relevância para a sociedade, ofereciam poucos elementos para a discussão e problematização em torno desses assuntos, também não apresentavam indicações de leituras complementares ou outras referências.

Desse modo, percebe-se novamente a importância da participação do professor no processo de construção de conhecimento pelo aluno. O professor, que nesse tipo de atividade, descritas nessa unidade temática, deixa de exercer um papel central, tem, no entanto, uma tarefa bastante complicada de se realizar, promover a autonomia dos alunos, frente à produção e descoberta, ao mesmo tempo em que deve acompanhar o processo e sistematizar os

resultados obtidos.

Nesse cenário desafiador, destaca-se a necessidade de formação docente voltada às exigências de uma sociedade que se desenvolve a passos largos e requer uma postura ativa do cidadão, em contraposição ao contexto educacional, principalmente das escolas públicas que se desenvolvem lentamente, produzindo lacunas entre a matemática da vida real e a matemática escolar, fazendo com que o aluno, muitas vezes, não identifique a função social da matemática.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aqui sistematizada em forma de dissertação teve por objetivo identificar quais e analisar como as tendências no Ensino da Matemática, sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, são abordadas nos livros didáticos de matemática, elaborados após implementação do ensino fundamental de nove anos.

A partir desse objetivo foram sendo traçados caminhos para realização da pesquisa, iniciando com a leitura atenta dos PCN da matemática que, embora antigos, datados da década de 1990, são os documentos nacionais que melhor especificam proposta de abordagem e conteúdos a serem ministrados em cada ciclo do ensino.

Em seguida, fez-se necessário identificar procedimentos para a realização da análise de acordo com o objetivo da pesquisa. Para tanto, foi necessário compreender as possibilidades de pesquisas e identificar aquela que melhores condições proporcionaria para o desenvolvimento do estudo. Desse modo, o estudo realizado nessa dissertação pode ser compreendido como uma pesquisa qualitativa, no campo da Educação Matemática e teve por base os procedimentos metodológicos de Análise de Conteúdo de Laurence Bardin, conforme descritos no Capítulo 1 dessa dissertação. Ao apropriar-se desse processo, iniciou-se a busca por conhecer a história do livro didático.

Tendo os livros didáticos como fonte da análise proposta, procurou-se identificar o papel e a importância desse material para o ensino, bem como verificar de que forma se deu a inserção desse elemento na rotina das salas de aula. Com destaque, foram abordados os processos de avaliação do livro didático no Brasil, ao longo do século XX e XXI, e também o programa do governo federal para a distribuição gratuita desse material, considerações realizadas no Capítulo 2 desse estudo. A elaboração desse Capítulo proporcionou a ampliação do conhecimento a respeito desse elemento que se faz presente na grande maioria das salas de aula das escolas públicas brasileiras, possibilitando compreender seus limites e possibilidades.

Na sequência do desenvolvimento da pesquisa, no Capítulo 3, buscou-se situar a pesquisa no campo da Educação Matemática, mais especificamente no que diz respeito ao Ensino da Matemática, para, logo após, destacar algumas mudanças pelas quais passou o ensino dessa disciplina no Brasil até o surgimento das propostas em torno das tendências no Ensino da Matemática. Ainda nesse Capítulo, são apresentadas as tendências indicadas pelos PCN, descritas a partir da compreensão de autores como Stanic e Kilpatrick (1989), Onuchic (1999), Miguel e Miorim (2004), D'Ambrosio (2002, 2011), Borba e Penteado (2001), Tomaz e David (2008), Grando (1995), Meyer, Caldeira e Malheiros (2011), Skovsmose (2001),

constituindo, assim, o quadro referencial para análise da coleção didática “Praticando Matemática”.

Finalmente, o Capítulo 4 apresenta os dados constituídos e a análise da coleção didática estruturada em três categorias de análise: CA₁ – abordagem histórica para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos; CA₂ – situações matemáticas como contexto para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e CA₃ – situações investigativas como cenário de aprendizagem da matemática.

Por meio desse estudo, pode-se verificar na coleção, a presença de tendências no Ensino da Matemática como História da Matemática, Matemática e tecnologias, Jogos e materiais didáticos, Interdisciplinaridade, Pedagogia de Projetos, Resolução de Problemas, Etnomatemática e, principalmente, Contextualização, que representou mais de 50% das situações encontradas. Identificaram-se tendências distribuídas de forma alternada ou concomitantemente, duas ou mais, ao longo do desenvolvimento dos capítulos dos livros didáticos, estando contidas também nas propostas de atividades a serem desenvolvidas (seções de *Exercícios*, *Revisando*, *Desafios* e *Autoavaliação*) e em seções dedicadas à leitura (*Vale a pena ler* e *Seção livre*). O bloco de conteúdos em que mais tendências foram identificadas foi o bloco de Números e Operações, possivelmente pelo fato de contemplar o maior número de capítulos na coleção.

Pode-se constatar que as tendências no Ensino da Matemática na coleção didática analisada são apresentadas na forma de abordagem histórica para apresentação e/ou desenvolvimento de conteúdos matemáticos, em situações matemáticas como contexto para o desenvolvimento de conteúdos matemáticos e, por meio de situações investigativas como cenário de aprendizagem da matemática, que constituem as três categorias discutidas no Capítulo 4 dessa dissertação.

Cabe ressaltar que foram encontrados somente seis registros de situações envolvendo tendências desconectadas do conteúdo matemático abordado, sendo apresentadas como informação adicional. No entanto, faz-se importante salientar que algumas das tendências identificadas como conectadas ao conteúdo, não ofereciam possibilidades de abordagem muito ampla. Simplesmente apresentavam contextos ou forneciam dados para realização de operações matemáticas, limitando dessa forma o potencial das tendências no Ensino da Matemática, não cumprindo o papel de orientar os processos de ensino e de aprendizagem atribuído pelo referencial teórico à maioria das tendências.

Um aspecto identificado no material analisado foi a valorização da função social da matemática. A coleção busca evidenciar a participação da matemática na sociedade,

abordando questões que envolvem sua participação direta no cotidiano das pessoas e, também, situações em que a matemática serve de elemento auxiliar na compreensão de contextos sociais relacionados ao meio ambiente, saúde, economia, embora ainda possam ser identificadas lacunas entre a matemática real e a matemática escolar.

Ao analisar a coleção didática, verificou-se, ainda, a preocupação com os processos de ensino e de aprendizagem, no modo como as tendências foram abordadas, procurando torná-los mais acessíveis ao aluno (inseridos em contextos que aproximam a matemática de sua realidade) que passa a ter centralidade na construção de seu conhecimento.

Para além do que os dados evidenciam, a realização dessa pesquisa possibilitou compreender que o modo como a matemática é ensinada vem se modificando, prova disso é o grande número de situações envolvendo tendências no Ensino da Matemática encontradas nos livros didáticos da coleção analisada, algo que até os anos oitenta não era discutido.

Outro aspecto observado a partir da análise realizada é que mesmo a coleção didática apresentando um bom trabalho no que diz respeito à presença das tendências no Ensino da Matemática, ainda assim é indispensável um forte envolvimento do professor para a efetivação das atividades relacionadas às tendências, o que remete a necessidade de uma formação inicial de qualidade e de formação continuada ao longo da carreira do magistério, para que o professor possa subsidiar sua prática e enfrentar os desafios da educação contemporânea.

Acredita-se que os processos de formação devem considerar não somente a compreensão do conteúdo a ser ministrado pelo professor, mas também os eventos sociais, políticos, econômicos e culturais que se constituem como determinantes e que moldam as concepções sobre educação, ensino, papel do professor e, avançando um pouco mais, possibilitem a reflexão sobre a prática.

Compreende-se que o professor é fundamental para a educação e merece especial atenção de políticas públicas que lhe proporcionem conhecimento, autonomia, segurança e que possam fazê-lo consciente de sua importância para o desenvolvimento de cidadãos críticos e participativos. Ainda, políticas públicas que passem indispensavelmente pela valorização tanto social quanto financeira desse profissional.

Ao finalizar essa dissertação, cabe esclarecer que a discussão aqui produzida não esgota o debate em torno da temática, tanto relacionada à análise de livros didáticos de matemática, quanto referentes à presença das tendências no Ensino da Matemática, muito menos com relação à discussão suscitada no momento da análise, que diz respeito à necessidade de formação docente para o trabalho com essas tendências, esses são temas que

carecem de muita atenção.

No que diz respeito às possibilidades de novas pesquisas, visualizadas a partir do estudo desenvolvido, algo que poderia trazer importantes contribuições para esse tema seria saber dos professores de que forma trabalham com as tendências no Ensino da Matemática abordadas nos livros didáticos, em que medida as tendências têm contribuído para o Ensino da Matemática ou, ainda, qual o espaço ocupado pelo livro didático na realização das aulas de matemática.

Essas indicações de pesquisas com certeza trariam novos elementos para o debate, enriquecendo a discussão e ampliando as possibilidades de compreensão e de direcionamentos pedagógicos no Ensino da Matemática.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Sonia José Teixeira Faria de. **Educação Matemática Crítica: o seu contributo na formação de cidadãos críticos e responsáveis**. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática) – Universidade da Madeira, Ilha da Madeira, Portugal, 2012. Disponível em: <<http://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/482/1/MestradoS%C3%B3niaAbreu.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2016.
- ALMEIDA, Lourdes Maria Werle de. Prefácio. In: MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. Como se trabalha com projetos. **Revista TV Escola**. Secretaria de Educação à Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, n. 22, mar./abr. 2002.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?**. São Paulo: Editora Paulus, 2011.
- ARAÚJO, Péricles César. **Uma combinação de métodos de pesquisa em educação matemática: método Bayesiano de dados difusos**. 2013. 257 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_arquivos/13/TDE-2013-09-18T06:25:37Z-14121/Publico/Pericles%20Cesar%20de%20Araujo.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2015.
- BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem na Educação Matemática: contribuições para o debate teórico. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 24, 2001, Caxambu-RJ. **Anais...** Caxambu-RJ: ANPED, 2001. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/espmat/disciplinas/funcoes_modelagem/modulo_I/modelagem_barbosa.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2016.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2014.
- BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2004.
- BATISTA, Antônio Augusto Gomes. Recomendações para uma política pública de livros didáticos. Brasília: **Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental**, 2001. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me002406.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2015.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Ensino de Matemática e Educação Matemática: algumas considerações sobre seus significados. **Bolema**, n. 13, p. 1-11, 1999. Disponível em: <<http://www.mariabicudo.com.br/resources/O%20ensino%20de%20matem%C3%A1tica%20e%20a%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20Matem%C3%A1tica.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2015.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

p. 99-112.

BIEMBENGUT, Maria Salett. 30 Anos de Modelagem Matemática na Educação Brasileira: das propostas primeiras às propostas atuais. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 7-32, jul. 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37939/28967>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. Autores e editores de compêndios e livros de leitura (1810-1910). **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 475-491, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a08v30n3.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2014.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho. Prefácio. In: SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

BORBA, Marcelo de Carvalho. A pesquisa qualitativa em Educação Matemática. In: Reunião anual da Anped, n. 27, 2004, Caxambu-MG. **Anais...Caxambu-MG**, 2004. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/igce/pgem/gpimem.html>>. Acesso em: 15 jun. 2015.

BRASIL. **Lei de 15 de outubro de 1827**. Disponível em: <www.pedagogiaemfoco.pro.br/heb05a.htm>. Acesso em: 18 dez. 2014.

_____. **CONSTITUIÇÃO (1934). Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm>. Acesso em: 18 dez. 2014.

_____. **CONSTITUIÇÃO (1946). Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao46.htm>. Em: 21 fev. 2015.

_____. **CONSTITUIÇÃO (1967). Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil03/constituicao/constituicao67.htm>>. Acesso em: 21 fev. 2015.

_____. **CONSTITUIÇÃO (1988). Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 25 fev. 2015.

_____. **Decreto nº 19.890 de 18 de abril de 1931**. Dispõe sobre a organização do ensino secundário. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19890-18-abril-1931-504631-publicacaooriginal-141245-pe.html>>. Acesso em: 08 ago 2015.

_____. **Decreto-Lei nº 93 de 21 de dezembro de 1937**. Cria o Instituto Nacional do Livro. Disponível em: <<http://legis.senado.gov.br/legislacao/ListaPublicacoes.action?id=103227>>. Acesso em: 25 maio 2015.

_____. **Decreto-Lei nº 1.006 de 30 de dezembro de 1938**. Estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1006-30-dezembro-1938-350741-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 2 jun. 2015.

_____. **Decreto-Lei nº 8.460 de 26 de dezembro de 1945**. Consolida a legislação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-8460-26-dezembro-1945-416379-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

_____. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa as diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 12 ago. 1971. Seção 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15692.htm>. Acesso em: 10 mar. 2014.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 01 mar. 2014.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/1998**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

_____. Plano Nacional de Educação. Lei nº 10.172 de 09 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm>. Acesso em: 15 dez. 2014.

_____. Ministério da Educação. **Ensino Fundamental de nove anos: Orientações gerais**. 2004. Disponível em: <http://www.oei.es/quipu/brasil/ensino_fundamental_9anos_orientaciones.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2014.

_____. Lei nº 11.114, de 16 de maio de 2005. Altera os arts. 6º, 30, 32 e 87 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, com o objetivo de tornar obrigatório o início do ensino fundamental aos seis anos de idade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 maio 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11114.htm>. Acesso em: 11 mar. 2014.

_____. Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006. Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, dispondo sobre a duração de 9 (nove) anos para o ensino fundamental, com matrícula obrigatória a partir dos 6 (seis) anos de idade. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 07 de fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11274.htm>. Acesso em: 11 mar. 2014.

_____. Decreto nº 7.084 de 27 de janeiro de 2010. Dispõe sobre os programas de material didático e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 de jan. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7084.htm>. Acesso em: 21 mar. 2015.

_____. Plano Nacional de Educação. Lei nº 13.005 de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jun. 2014. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm>. Acesso em: 17 fev. 2015.

CABRAL, Ivone Rosa; SANTOS, Terezinha Fátima Andrade Monteiro dos. A política de ampliação do ensino fundamental para nove anos e os organismos multilaterais. In: VI Jornada Internacional de Políticas Públicas, 2013, São Luis-MA. O Desenvolvimento da crise capitalista e a atualização das lutas contra a exploração, a dominação e a humilhação. São Luis. **Anais...**São Luis: UFMA, 2013. Disponível em: <<http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2013/JornadaEixo2013/anais-eixo15-impassesdesafiosdaspoliticaseeducacao/apoliticadeampliacaodoensinofundamentalparanoveanoseosorganismosmultilaterais.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2014.

CASSIANO, Célia Cristina de Figueiredo. **O mercado do livro didático no Brasil: da criação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) à entrada do capital internacional espanhol (1985-2007)**. 2007. 234 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=5304>. Acesso em: 10 jan. 2015.

CHOPPIN, Alain. História dos livros e das edições didática: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v30n3/a12v30n3.pdf>>. Acesso em: 22 abr. 2015.

D'AMBROSIO, Beatriz Silva. Conteúdo e metodologia na formação de professores. In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (orgs). **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Prefácio. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Org.). **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Uma história concisa da matemática no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2008.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 22. ed. Campinas: Papyrus, 2011.

DASSIE, Bruno Alves. A Comissão Nacional do Livro Didático após 1945 e os livros de matemática aprovados para uso no ensino secundário. **Revista HISTEDBR On-line**,

Campinas, n. 47, p. 88-107, set. 2012. Disponível em:
<<file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/4207-14542-1-SM.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

DUTRA, Andréa Soares. **O espaço da oralidade na aula de língua portuguesa:** orientação dos PCN e propostas dos livros. 2013. 131 f. Dissertação (Mestrado em Letras) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em:
<http://www.bdtd.uerj.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=6129>. Acesso em: 10 jan. 2015.

EVANGELISTA, Antônia Dinamária Gomes. **Regras matemáticas e suas justificativas:** breve histórico sobre o ensino de matemática no Brasil e uma reflexão acerca da inclusão de demonstrações na prática docente. 2014. 101 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Ceará, Juazeiro do Norte, 2014. Disponível em:
<<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/9158>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

FARIA, Marlene Aparecida da Silva. **Reorientação Curricular:** avaliação do impacto na prática do professor de matemática do ensino fundamental de Goiânia – GO. 2010. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010. Disponível em: <https://mestrado.prpg.ufg.br/up/97/o/Diss_045.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2015.

FIGUEIREDO, Aline Elvira. **Livros didáticos de alfabetização PNLD/2010:** dimensões do planejamento pedagógico para as propostas de produção de textos escritos. 2013. 167 f. Dissertação (Mestrado em Conhecimento e Inclusão Social em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em:
<<http://hdl.handle.net/1843/BUBD-9HMGF8>>. Acesso em 10 jan. 2015.

FILGUEIRAS, Juliana Miranda. Os processos de avaliação de livros didáticos na Comissão Nacional do Livro Didático. In: XIX ENCONTRO REGIONAL DE HISTÓRIA: PODER, VIOLÊNCIA E EXCLUSÃO, 2008, São Paulo. **Anais...**São Paulo, 2008. Disponível em:
<<http://www.anpuhsp.org.br/sp/downloads/CD%20XIX/PDF/Autores%20e%20Artigos/Juliana%20Miranda%20Filgueiras.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2014.

FILGUEIRAS, Juliana Miranda. As avaliações dos Livros Didáticos na Comissão Nacional do Livro Didático: a conformação dos saberes escolares nos anos de 1940. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, v. 13, p. 159-192, jan/abr. 2013. Disponível em:
<<http://www.rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/article/viewFile/372/354>>. Acesso em: 01 nov. 2014.

FIorentini, Dario; MIORIM, Maria Ângela. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. **Boletim SBEM-SP**. São Paulo, n. 7, p. 5-10, jul./ago. 1990.

FIorentini, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Revista Zetetiké**, n. 4, 1995. Disponível em:
<<https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2561>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ, Elisa Flemming; MELLO, Ana Cláudia Collaço de. **Tendências em Educação Matemática**. 2. ed. Palhoça: UnisulVirtual, 2005. Disponível em: <http://busca.unisul.br/pdf/89279_Diva.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2015.

FREITAS, Neli Klix; RODRIGUES, Melissa Haag. O Livro Didático ao longo do tempo: a forma do conteúdo. **Revista da Pesquisa**, v. 3, n.1, CEART/UEDESC, 2007. Disponível em: <http://www.ceart.udesc.br/revista_dapesquisa/volume3/numero1/plasticas/melissa-neli.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2014.

FRISON, Marli Dallagnol; VIANNA, Jaqueline; CHAVES, Jéssica Mello; BERNARDI, Fernanda Naimann. Livro Didático como Instrumento de Apoio para construção de propostas de Ensino de Ciências Naturais. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/425.pdf>>. Acesso em: 16 mar. 2014.

GALLAS, Rafael Guilherme. **A importância da matemática financeira no ensino médio e sua contribuição para a construção da educação financeira no cidadão**. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2013. Disponível em: <<http://bit.profmatsbm.org.br/xmlui/handle/123456789/406>>. Acesso em 10 jan. 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1994.

GOMES, Maria Laura Magalhães. **História do Ensino da Matemática: uma introdução**. Coleção EAD – MATEMATICA, Belo Horizonte: CAED-UFGM, 2012. Disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/historia%20do%20ensino%20da%20matematica.pdf>>. Acesso em: 8 jun. 2015.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática**. 1995. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000084233>>. Acesso em: 5 out. 2015.

HERNÁNDEZ, Fernando; VENTURA, Montserrat. A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Cultura visual, mudança na educação e projetos de trabalho**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

KILPATRICK, Jeremy. Fincando estacas: uma tentativa de demarcar a Educação Matemática como campo profissional e científico. **Zetetiké/UNICAMP**, Faculdade de Educação, Revista do Círculo de Estudo, Memória e Pesquisa em Educação Matemática, 1996, v. 4, n. 5, jan./jun. 1996. Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/235539/mod_resource/content/1/TEXT0%20B-Kilpatrick,%20J.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2015.

KIMURA, Cecília Fukiko Kamei. **O jogo como ferramenta no trabalho com números negativos: um estudo sob a perspectiva da epistemologia genética de Jean Piaget**. 2005. 261 f. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São

Paulo, São Paulo, 2005. Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/tese_cecilia.pdf>. Acesso em: 24 out. 2015.

KLIN, Morris. **O Fracasso da Matemática Moderna**. São Paulo: IBRASA, 1976.

KLUPPEL, Gabriela Teixeira. **Reflexões sobre o ensino da geometria em livros didáticos à luz da Teoria de Representações Semióticas segundo Raymond Duval**. 2012. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2012. Disponível em: <http://www.bicentede.uepg.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=732>. Acesso em: 06 jan. 2015.

KNIJNIK, Gelsa. Etnomatemática em Movimento. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 11., 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2013. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/pdf/3690_2118_ID.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2015.

LAVORENTE, Carolina Riego. **A Matemática Moderna nos livros de Osvaldo Sangiorgi**. 2008. 253 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp075032.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2015.

LIMA, Elicio Gomes. Para compreender o livro didático como objeto de pesquisa. **Educação e Fronteiras On-Line**, Dourados/MS, v. 2, n. 4, p. 143-155, jan/abr. 2012. Disponível em: <<file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/1563-4357-1-PB.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2015.

LOBO, Rogério dos Santos. **O Tratamento dado por livros didáticos ao conceito de derivada**. 2012. 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=15223>. Acesso em: 06 jan. 2015.

LÜCK, Heloisa. **Pedagogia interdisciplinar: fundamentos teórico-metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 1994.

MACHADO, Claudia Rejane. **Teorias de pesquisa em educação matemática: a influência dos franceses**. 2007. Disponível em: <http://www.mat.ufrgs.br/~vclotilde/disciplinas/pesquisa/CLAUDIA_FRANCESES.DOC.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2015.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. Modelagem matemática e pedagogia de projetos: possíveis interseções. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 9., 2007. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC25941745800T.rtf>. Acesso em: 17 out. 2015.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Construcionismo: pano de fundo para pesquisas em informática aplicada à Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (Orgs.). **Educação Matemática: pesquisa em movimento**. 3.

ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Mobral (Movimento Brasileiro de Alfabetização)** (verbetes). Dicionário Interativo da Educação Brasileira – EducaBrasil. São Paulo: Midiamix Editora, 2002. Disponível em: <<http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=130>>. Acesso em: 06 fev. 2015.

MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **Modelagem em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

MIGUEL, Antonio; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti; IGLIORI, Sonia Barbosa Camargo; D'AMBROSIO, Ubiratan. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, set/dez. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n27/n27a05>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria Ângela. **História na Educação Matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MIGUEL, Antonio; CARVALHO, Dione Lucchesi de; BRITO, Arlete de Jesus. **História da Matemática em Atividades Didáticas**. 2.ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MIRANDA, Marilena Moussa. **A experiência norte-americana de fusão da aritmética, álgebra e geometria e sua apropriação pela educação matemática brasileira**. 2003. 98 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://paginas.uepa.br/professores/jose.bentes/arquivo_1.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2015.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TICs na formação de professores. In: LORENZATO, SERGIO (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2. ed., Campinas: Autores Associados, 2009.

NEVES, Fátima Maria. **O Método Lancasteriano e o Projeto de Formação disciplinar do povo (São Paulo, 1808-1889)**. 2003. 294 f. Tese (Doutorado em História) – Universidade Estadual Paulista, Assis, 2003. Disponível em: <http://base.repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/103191/neves_fm_dr_assis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 jan. 2015.

OLIVEIRA, Esmeralda Maria Queiroz de. **O uso do livro didático de matemática por professores do ensino fundamental**. 2007. 152 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.ufpe.br:8080/xmlui/handle/123456789/4542>>. Acesso em: 28 set. 2015.

OLIVEIRA, Hélia Margarida; SEGURADO, Maria Irene; PONTE, João Pedro da. Tarefas de Investigação em Matemática: Histórias da Sala de Aula. In: ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 1998, Porto Alegre. **Anais...Porto Alegre: SPCE-SEM**, 1998. Disponível em: <<http://www.prof2000.pt/users/j.pinto/textos/texto10.PDF>>. Acesso em: 16 dez. 2015.

OLIVEIRA, LÍlian Maria. **O ensino da Matemática via Resolução de Problemas proposto em materiais didáticos para o oitavo ano do Ensino Fundamental**. 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_arquivos/13/TDE-2012-11-22T12:25:59Z-13112/Publico/Lilian%20Maria%20de%20Oliveira.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2015.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, Maria Aparecida Viggiani. **Pesquisa em Educação Matemática: Concepção & Perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

PAIVA, Ana Maria Severiano de; Sá, Ilydio Pereira de. Educação matemática crítica e as práticas pedagógicas. **Revista Ibero-americana de Educação**, n. 55/2. 2011. Disponível em: <<http://www.rioei.org/deloslectores/3869Severiano.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2015.

PIMENTEL, Guilherme Henrique. **A história da geometria nos livros didáticos e perspectivas do PNLD**. 2014. 131 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014. Disponível em: <http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=7984>. Acesso em: 05 jan. 2015.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, João Pedro da; QUARESMA, Marisa. O papel do contexto nas tarefas matemáticas. **Interacções**, n. 22, 2012, p. 196-216. Disponível em: <<http://www.eses.pt/interaccoes>>. Acesso em: 14 maio 2016.

PRADO, Maria Elisabette Brisola Britto. Pedagogia de Projetos: fundamentos e implicações. In: AMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005. cap. 1, artigo 1.1, p. 12-17. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto>>. Acesso em: 16 nov. 2015.

RIBEIRO, Denise Franco Capello. **Um estudo da contribuição de livros didáticos de matemática no processo de disciplinarização da matemática escolar do Colégio – 1943 a 1961**. 2011. 385 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

ROMANATTO, Mauro Carlos. O livro didático: alcances e limites. In: **Encontro Paulista de Matemática**, v. 7, 2004. Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&q=criticas+ao+livro+did%C3%A1tico+de+matem%C3%A1tica&btnG=&lr>>. Acesso em: 05 jan. 2015.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos: UFSCar, v. 6, n. 1, p.299-311, mai. 2012. Disponível

em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 20 jun. 2015.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **História da Educação no Brasil**. 37. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2012. 279 f.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica: a questão da democracia**. Campinas-SP: Papyrus, 2001.

SOARES, Flávia. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Avanço ou Retrocesso?** 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/mydownloads_01/singlefile.php?cid=4&lid=6525>. Acesso em: 05 jun. 2015.

SOUZA, Rodrigo Augusto de. Os fundamentos da pedagogia de John Dewey: uma reflexão sobre a epistemologia pragmatista. **Revista Contrapontos**, v. 12, n. 2, p. 227-233, mai./ago. 2012. Disponível em: <[file:///D:/Meus%20Documentos/Downloads/2087-9453-1-PB%20\(1\).pdf](file:///D:/Meus%20Documentos/Downloads/2087-9453-1-PB%20(1).pdf)>. Acesso em: 09 jan. 2016.

STANIC, Georg M. A.; KILPATRICK, Jeremy. (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. In: R. I. Charles & E. A. Silver (Eds.), **The teaching and assessing of mathematical problem solving** (p. 01-22). Reston, VA: NCTM e Lawrence Erlbaum.

TOMAZ, Vanessa Sena; DAVID, Maria Manuela M. S. **Interdisciplinaridade e a aprendizagem da matemática em sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **Oswaldo Sangiorgi: um professor moderno**. São Paulo: Annablume, 2008.

VAHL, Monica Maciel; PERES, Eliane. Notas sobre o programa do livro didático para o ensino Fundamental do Instituto Nacional do Livro – PLIDEF/INL (1971-1976). In: Encontro de Pós-Graduação UFPel – ENPOS, 15, 2013, Pelotas. **Anais...** Pelotas, 2013. Disponível em: <http://cti.ufpel.edu.br/cic/arquivos/2013/CH_00611.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2015.

VALIENGO, Amanda. **Educação Infantil e Ensino Fundamental: bases orientadoras à aquisição da leitura e da escrita e o problema da antecipação da escolaridade**. 2008. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/91288>>. Acesso em: 02 jan. 2015.

VIEIRA, Aldo Freitas. **Ensino do Cálculo Diferencial e Integral: das técnicas ao humans-with-media**. 2013. 204 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em: <file:///D:/Meus%20documentos/Downloads/ALDO_FREITAS_VIEIRA_rev.pdf>. Acesso em: 05 jan. 2015.

VORPAGUEL, Kari Simone. **Livro Didático de Matemática: perspectivas de sua criação pelos autores**. 2008. 246 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em:

<<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/handle/1884/24315/kARY.pdf?sequence=1>>.
Acesso em: 15 fev. 2015.

ZÚÑIGA, Nora Olinda Cabrera. **Uma análise das repercussões do programa nacional do livro didático no livro didático de matemática.** 2007. 179 f. Tese. (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/FAEC-84NNNN/2000000136.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 05 jan. 2015.