



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

SOLANGE RAMOS TEIXEIRA TURÍBIO

**AS MUDANÇAS OCORRIDAS NO LIVRO DIDÁTICO DE
MATEMÁTICA E A SUA INFLUÊNCIA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA
DO PROFESSOR**

Rondonópolis/MT

2015

SOLANGE RAMOS TEIXEIRA TURÍBIO

**AS MUDANÇAS OCORRIDAS NO LIVRO DIDÁTICO DE
MATEMÁTICA E A SUA INFLUÊNCIA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA
DO PROFESSOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, do Campus Universitário de Rondonópolis, Universidade Federal de Mato Grosso (PPGEdu/UFMT), linha de pesquisa: *Formação de Professores e Políticas Públicas Educacionais*, como exigência institucional para a obtenção do grau de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Adelmo Carvalho da Silva

Rondonópolis/MT

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

T938m Turíbio, Solange Ramos Teixeira.
AS MUDANÇAS OCORRIDAS NO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA E
A SUA INFLUÊNCIA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR / Solange
Ramos Teixeira Turíbio. -- 2015
151 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Adelmo Carvalho da Silva.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de
Ciências Humanas e Sociais, Programa de Pós-Graduação em Educação,
Rondonópolis, 2015.
Inclui bibliografia.

1. Livro Didático. 2. Matemática. 3. Geometria. 4. Ensino da Matemática.. I.
Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
Rod. Rondonópolis-Guiratinga, km 06 (MT-270) - Rondonópolis – MT. CEP 78735-901
Tel: (66) 3410-4035 - Email: ppgedu@ufmt.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: "AS MUDANÇAS OCORRIDAS NO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA
E A SUA INFLUÊNCIA NA PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR"**

AUTOR: Mestranda Solange Ramos Teixeira Turíbio
Dissertação defendida e aprovada em 03/06/2015.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador Doutor(a) Adelmo Carvalho da Silva
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Interno Doutor(a) Almir Cesar Ferreira Cavalcanti
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

Examinador Externo Doutor(a) Maria Elizabete Rambo Kocchann
Instituição: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO - UNEMAT

Examinador Suplente Doutor(a) Ademar de Lima Carvalho
Instituição: UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

RONDONÓPOLIS, 15/06/2015.

DEDICATÓRIA

*A Deus, amigo imutável, em quem encontro forças
e sabedoria para a realização de todos os meus sonhos.
Honras e glórias ao seu nome para sempre!!!!*

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Osvaldo e Sirlande, que sempre acreditaram que a educação é o melhor caminho a ser trilhado, e que de maneira sublime me apoiaram com incentivos e também com suas orações.

Ao meu esposo, Paulo, companheiro e amigo que soube entender as minhas ausências para os estudos e tanto colaborou para que eu concluísse este trabalho.

Aos meus filhos, Simone, Thiago e Paulo Júnior, fonte de incentivos às minhas realizações.

À direção da Escola Estadual Professor Domingos Aparecido dos Santos, pelo apoio dado quando da necessidade de afastamento para as atividades do Curso de Mestrado.

Ao professor Dr. Adelmo Carvalho da Silva, por me orientar na realização desta pesquisa, pelos seus ensinamentos e profissionalismo.

Aos professores Simone, Ademar, Lindalva e Eglen, que ministraram aulas inesquecíveis e muito contribuíram para o meu enriquecimento pessoal.

Aos colegas do Curso de Mestrado em Educação, pelas discussões teóricas, pela amizade e pelo apoio nos momentos difíceis.

À professora Dr^a. Maria Elizabete Rambo Kocchann, por ter aceitado participar da banca examinadora, pelas preciosas contribuições, e pela oportunidade de aprendizagens adquiridas durante o tempo em que participei como bolsista do Projeto Observatório da Educação com foco em Matemática e iniciação às Ciências – OBEDUC.

A CAPES pela bolsa de Mestrado que me foi oportunizada enquanto participante do Projeto OBEDUC.

Ao professor Dr. Almir César Ferreira Cavalcanti, que atenciosamente aceitou o convite para integrar-se à banca, pela disponibilidade e pelas contribuições.

À professora Alice Rambo Bick, que gentilmente cedeu os livros da coleção Praticando Matemática edição de 1989 para a pesquisa.

Aos diretores e coordenadores das escolas participantes, que com muito carinho me acolheram durante as observações em sala de aula.

Aos professores sujeitos da pesquisa, sem os quais não seria possível a realização da mesma. Meus sinceros agradecimentos, por me receberem e aceitarem o desafio de terem suas aulas observadas, pela confiança e respeito demonstrados durante o tempo em que estivemos em contato.

RESUMO

Esta pesquisa busca compreender as práticas dos professores permeadas pelo uso do livro didático, uma vez que este se trata de um importante instrumento de apoio para o trabalho docente. As investigações produzidas no âmbito dessa perspectiva permitiram verificar a existência de um considerável referencial teórico referentes às temáticas - Ensino de Matemática e Geometria - porém no que se refere ao papel do Livro Didático na prática do professor a bibliografia é restrita. O objetivo desta pesquisa foi investigar o grau da influência da organização do conteúdo do livro didático de Matemática na prática pedagógica dos professores que ensinam Matemática nos últimos anos do Ensino Fundamental. O presente estudo teve como propósito responder às seguintes questões: a) como a Matemática é ensinada na escola? b) os professores utilizam o livro didático para ensinar? c) como utilizam? d) se utilizam, como é feita a seleção do livro didático de Matemática? e) a organização do conteúdo expressa no livro exerce influência na prática pedagógica do professor? Para tanto, norteia-se, inicialmente, nas reflexões sobre a importância do livro didático no contexto escolar apresentadas por Soares (1996), Lajolo (1996), Choppin (2004), Bittencourt (2004) e Carvalho e Lima (2010). Quanto às ponderações sobre a Matemática e seu ensino os estudos se pautaram nos pressupostos de D'Ambrósio (1993), Gadotti (1995), Fiorentini (1995, 2002), Polya (1997), Gáscon (1998), Dante (1998), Pais (2002), Onuchic (2004), D'Ambrósio (1990, 2012), Silva (2009), Cavalcanti (2010) e Freire (2013). As considerações sobre o ensino de geometria ancoraram-se em Dana (1994), Grande (1994), Usiskin (1994), Vitti (1994) e Nacarato (2002). Utiliza-se dos fundamentos teóricos da pesquisa qualitativa, tendo como instrumentos de coleta de dados, a observação, entrevista e análise documental. Para verificar as mudanças ocorridas na forma de organização dos conteúdos nos livros didáticos escolhidos para a pesquisa, foi utilizado a análise de conteúdo, e para a análise dos apontamentos referentes às práticas dos professores em sala de aula empregou-se o método interpretativo. A análise dos livros demonstrou mudanças significativas em relação à forma de apresentação dos conteúdos, principalmente da geometria. Contudo, é possível admitir que, apesar da geometria se fazer presente em diversos conteúdos trabalhados, o seu estudo propriamente dito ainda é deixado para segundo plano, pois a mesma continua sendo apresentada nos capítulos finais do livro didático. Durante as observações foi possível perceber que, apesar do professor ter domínio de conteúdo e também autonomia para selecionar os temas que julga necessários ao conhecimento de seus alunos, há momentos em que é preciso recorrer ao livro didático. A investigação ora proposta não se apresenta com a pretensão de propor novas metodologias ou soluções para os problemas referentes ao mau uso do livro didático em sala de aula, mas como um canal para levantar questões que levem à reflexão sobre a importância desse instrumento em sala de aula.

Palavras-chave: Livro Didático. Matemática. Geometria. Ensino da Matemática.

ABSTRACT

This paper aims to comprehend teachers' practices through in-class textbook use, since this is an important supportive tool for the teaching task. The investigations carried out following such perspective made it possible to verify the existence of a considerable theoretical background regarding the theme - Mathematics and Geometry Teaching - yet, regarding the role of the textbook effect on teacher's practice, there is not much bibliography available. The aim of this research was to investigate the level of influence on the Mathematics textbook syllabus organization considering the pedagogical practice of the professionals who teach Mathematics to senior students in Board School. This very paper was intended to answer the following questions: a) how is Mathematics taught at school? b) do the teachers make use of a textbook to teach? c) how do they use it? d) if they use it, how is the selecting process of the Mathematics textbook like? e) does the content organization expressed in the textbook influence the teacher's pedagogical practice? In order to achieve its goal, it initially follows the reflections on the importance of the textbook in the schooling context by Soares (1996), Lajolo (1996), Choppin (2004), Bittencourt (2004) and Carvalho e Lima (2010). Regarding the ponderings about Mathematics itself as well as its teaching, such study followed the ideas by D'Ambrósio (1993), Gadotti (1995), Fiorentini (1995, 2002), Polya (1997), Gáscon (1998), Dante (1998), Pais (2002), Onuchic (2004), D'Ambrósio (1990, 2012), Silva (2009), Cavalcanti (2010) and Freire (2013). The considerations about teaching Geometry were based on Dana (1994), Grande (1994), Usiskin (1994), Vitti (1994) and Nacarato (2002). Theoretical fundamentals of qualitative research are also at use, relying on data collecting tools, observation, interview and document analysis. In order to verify changes that occurred in the way of organizing such contents in textbooks selected for the research, content analysis was prime, and the interpretative method was employed to analyze the notes related to teachers' practices in the classroom. The textbook analysis highlighted significant changes in relation to content presentation, mostly Geometry-related ones. However, it is possible to admit that, despite Geometry's being part of several topics that were covered, studying-teaching Geometry is not a priority yet, since it continues to be placed at the end of the textbook, as its last chapters. During the observation period, it was also possible to realize that, despite the teacher's knowledge as well as his/her autonomy to select themes s/he considered necessary through his/her students' life, there are moments when s/he needs to rely on the textbook itself. The investigation we focus on here does not intend to propose new methodologies or solutions to the problems involving the inadequate use of the textbook in the classroom, rather it is a way to provide questions that may lead to reflection on the importance of such tool in the classroom environment.

Keywords: Textbook. Mathematics. Geometry. Mathematics teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO 01	Livros aprovados pelo PNLD 2014 - Matemática	51
QUADRO 02	Síntese descritiva dos sujeitos da pesquisa.....	91
QUADRO 03	Descrição das escolas com as respectivas coleções adotadas.....	92
QUADRO 04	Comparativo das duas coleções analisadas na pesquisa.....	99
FIGURA 01	Página do livro de Alpoim, Exame de Artilheiros.....	36
FIGURA 02	Sumário do livro da 5ª série – Coleção 1989.....	80
FIGURA 03	Atividade sobre o Teorema de Pitágoras.....	81
FIGURA 04	Atividades sobre potenciação.....	102
FIGURA 05	Introdução ao estudo de Conjuntos Numéricos.....	102
FIGURA 06	Introdução ao estudo dos números inteiros.....	104
FIGURA 07	Capa do livro da 5ª série.	106
FIGURA 08	Capa do livro do 6º ano.....	106
FIGURA 09	Adição de Números Naturais.....	107
FIGURA 10	Adição de Números Naturais.....	108
FIGURA 11	Capa do livro da 6ª série.....	109
FIGURA 12	Capa do livro do 7º ano.....	109
FIGURA 13	Demonstração de Ângulos opostos pelo vértice.....	110
FIGURA 14	Capa do livro 7ª série.....	111
FIGURA 15	Capa do livro 8º ano.....	111
FIGURA 16	Demonstração do quadrado da soma de dois termos.....	112

FIGURA 17	Capa do livro da 8ª série	113
FIGURA 18	Capa do livro da 8ª série.....	113
FIGURA 19	Exercício sobre cálculo de área.....	116
FIGURA 20	Exercício sobre cálculo de área.....	117
FIGURA 21	Exercício sobre cálculo de área.....	118
FIGURA 22	Atividades sobre Polinômios.....	118
FIGURA 23	Atividades envolvendo os conceitos de regra de sinais.....	129
FIGURA 24	Atividades: Função do Primeiro Grau	131
GRÁFICO 01	Porcentagem de escolas por coleção adotada.....	93

LISTA DE SIGLAS

CNLD - Comissão Nacional do Livro Didático.

COLTED - Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático.

FAE - Fundação de Assistência ao Estudante.

FENAME - Fundação Nacional do Material Escolar.

FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação.

INL- Instituto Nacional do Livro.

MEC - Ministério da Educação e do Desporto.

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.

PLD - Programa do Livro Didático.

PLIDEF - Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental.

PLIDEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio.

PLIDESU - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Supletivo.

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático.

PNLEM - Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio

SEF - Secretaria de Educação Fundamental.

SNEL- Sindicato Nacional de Editores de Livro (SNEL).

USAID - Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
 2 O LIVRO DIDÁTICO	
2.1 Livro didático: importância e uso.....	20
2.2 Os programas governamentais para o livro didático.....	27
2.3 Breve histórico do livro didático de Matemática no Brasil.....	33
2.3.1 Os primeiros livros didáticos de Matemática produzidos no Brasil.....	33
2.3.2 Os primeiros livros didáticos de Matemática para Liceus e Escolas secundárias.....	36
2.3.3 Os livros didáticos de Matemática nas últimas décadas do século XIX.....	41
2.3.4 Os livros didáticos de Matemática para a escola secundária na primeira metade do século XX.....	43
2.3.5 Os livros didáticos de Matemática na segunda metade do século XX.....	46
2.4 Processo de avaliação do livro didático: Critérios oficiais.....	48
2.4.1 Avaliação do livro didático pelo PNLD.....	49
2.4.2 Avaliação do livro didático junto às escolas.....	52
2.4.3 Avaliação e escolha do livro didático de matemática nas escolas investigadas.....	53
 3 O ENSINO DE MATEMÁTICA E A SALA DE AULA	
3.1 Tendências pedagógicas no ensino de Matemática.....	56
3.2 A Matemática no currículo do Ensino Fundamental.....	60
3.3 O desafio de ensinar Matemática na escola.....	68
3.4 O papel da Geometria no ensino de Matemática.....	77
 4 METODOLOGIA	
4.1 Definição do percurso metodológico.....	84
4.2 O contexto da pesquisa.....	87
4.2.1 Descrição do locus da pesquisa.....	87
4.2.2 Critérios para a escolha dos sujeitos e o período de coleta de dados.....	90
4.3 Estratégias e instrumentos de coleta de dados.....	91
4.4 O método utilizado na análise.....	95
4.5 Etapas organizadoras da análise.....	96

5 A ANÁLISE DOS DADOS

5.1 As categorias de análise	98
------------------------------------	----

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	132
------------------------------------	------------

REFERÊNCIAS	137
--------------------------	------------

ANEXOS.....	146
--------------------	------------

1 INTRODUÇÃO

Iniciei minha vida escolar aos sete anos de idade quando adentrei na primeira série do antigo primeiro grau, uma vez que não precisei frequentar a pré-escola, pois nesse momento já sabia ler e escrever. Foi Sirlande, minha mãe, quem me ensinou as primeiras letras do alfabeto, ela dispensava grande parte do seu tempo sentada ao meu lado me ensinando a juntar as letras e a formar palavras. Um fato muito importante é o de minha mãe só ter estudado até a terceira série do Ensino Fundamental e, no entanto, teve a habilidade de me “fazer a aprender”, ela foi com certeza a minha primeira professora.

Sou filha única de um casal de trabalhadores rurais que apesar das dificuldades enfrentadas no cotidiano, sempre acreditaram que a escola me proporcionaria um futuro melhor. Sempre fui considerada uma boa aluna pelos meus professores, tanto em relação à disciplina quanto às notas, que eram muito evidenciadas até então. Naquela época, mais precisamente na década de setenta, o ensino era conduzido por estratégias que levavam o aluno a estudar pelo método da memorização, usando-se a repetição como reforço do aprendizado, onde os conteúdos eram mais voltados à teoria do que à prática. Desse modo, não se levava em conta os caminhos percorridos pelo aluno para se chegar a um determinado resultado, mas unicamente o resultado, ou seja, dispensava-se o contexto e o processo, e aluno bom era aquele que tirava boas notas nas avaliações escritas.

Alguns professores adotavam como estratégia, a utilização de uma grande quantidade de questões para serem estudadas para a prova, eram os chamados “questionários”, em que se decoravam vinte ou trinta questões, mas passando-se alguns dias, tudo era esquecido. Dessa forma, os conteúdos não tinham significado pela forma com que eram trabalhados e, portanto, pouco contribuíam para o meu aprendizado. Talvez, esse ensino pautado numa metodologia em que o aluno ao invés de compreender, era levado a decorar, tenha colaborado para que eu me apegasse tanto à Matemática, era uma das poucas disciplinas que eu estudava por prazer, pois não havia “questionários” com perguntas sem sentido, havia sim, problemas que me envolviam e me estimulavam a pensar.

Lembro-me bem que na segunda série, minha professora que tinha por nome Raimunda, costumava trabalhar com alguns problemas matemáticos que eram bem instigantes; ficávamos horas tentando resolvê-los, sempre na expectativa de encontrar o resultado para então mostrar aos colegas as etapas e os caminhos percorridos para se chegar à solução. Às vezes, acontecia de dois ou três alunos terem conseguido resolver determinado problema usando maneiras

diferentes, e isso era bem valorizado pela professora, quando a mesma dava a oportunidade para todos exporem seus métodos. Foi também na segunda série que aprendi a tabuada, e nunca mais esqueci, era um prazer pedir para meu pai ou minha mãe “tomar” a tabuada de mim. A tabuada sim era importante, pois sem ela eu não conseguiria resolver as atividades que a professora iria passar, ou seja, era uma questão de necessidade. Essa com certeza foi uma fase muito importante para o meu aprendizado, pois a metodologia utilizada pela professora me proporcionava momentos de interação e construção do saber.

No entanto, nas demais séries do Ensino Fundamental poucas são as lembranças do ensino da Matemática, apenas me recordo que na sexta série tive dificuldades para compreender as propriedades comutativa, associativa, distributiva e elemento neutro, propriedades estas, que foram trabalhadas pelo simples passar das regras e sem nenhuma contextualização.

Durante o Ensino Médio, os conteúdos também foram trabalhados de forma abstrata, com o uso de regras e fórmulas em que se decorava para aplicar no desenvolvimento das atividades, sem compreender para que serviam ou onde poderiam ser aplicadas. Um fato que me tocou com intensidade e que com certeza marcou a minha vida definitivamente, foi o caso de por várias vezes alguns professores terem dito que eu seria uma ótima professora caso resolvesse seguir a carreira do magistério. Isso ficou guardado em mim, e no ano de 2001 resolvi prestar o vestibular para o Curso de Licenciatura Plena em Matemática, e para minha alegria, fui aprovada.

O Curso teve início no segundo semestre desse mesmo ano, no começo senti muitas dificuldades, pois eu não havia estudado todos os conteúdos que eram pré-requisitos para o estudo de algumas disciplinas. Infelizmente, no meu Curso de Licenciatura, tive poucos professores que me lembravam a professora Raimunda, a maioria deles tinham como metodologia, o ensino tradicional, que de forma mecânica passavam o conteúdo e em seguida, uma lista enorme de exercícios para serem trabalhados. A maioria dos colegas desistiu, mas eu persisti em busca do meu objetivo que era terminar o Curso.

Iniciei minha carreira como professora no ano de 2004, quando concluí o Curso e comecei a trabalhar em uma escola pública, na qual havia realizado o meu estágio, e concomitantemente também em uma escola particular. Em 2011 ingressei como professora efetiva da rede estadual de ensino de Mato Grosso, onde atualmente desenvolvo minha carreira docente.

Lecionar para crianças e adolescentes têm sido uma experiência extremamente significativa, pois ao conviver com a realidade da sala de aula, obtive um aprendizado que normalmente não é passado nas universidades. É comum depararmos com alunos que vêm para

a escola sem alimentação, outros que têm problemas familiares como, agressões, separação de pais, violência sexual, dentre outros, problemas esses, que me fizeram entender que a prática educacional está além de um simples “passar de conteúdos”, pois o contexto no qual o aluno está inserido com certeza exerce relevada influência no aprendizado, principalmente no que se refere à Matemática, uma vez que esta disciplina tem sido considerada como uma das mais difíceis por uma grande parte dos alunos, e isto tem se reafirmado nos baixos índices divulgados pelas avaliações externas.

Dentre todos os trabalhos que realizei como acadêmica no estágio supervisionado e durante esses onze anos de trabalho em sala de aula como professora, pude perceber que os alunos apresentam extremas dificuldades quando o assunto abordado se refere ao estudo da Geometria. Fator este preocupante, pois a Geometria é uma das áreas da Matemática que permite ao aluno o desenvolvimento de habilidades que são úteis para a compreensão e representação organizada do mundo físico, bem como para a formação de conceitos necessários à resolução de problemas, não só da Matemática, como também de outras áreas do conhecimento, o que a torna essencial para os currículos escolares.

Esse fato me chamou à atenção, e mediante a isto tentei buscar em minhas memórias alguma recordação sobre o ensino de Geometria durante o meu tempo de educação básica, e para minha surpresa, não consegui resgatar nenhuma lembrança. O mais provável é que eu não tenha estudado Geometria durante o Ensino Fundamental, pois em décadas anteriores aos anos 90, este conteúdo era geralmente apresentado nos capítulos finais do livro didático, como um conteúdo isolado, e na maioria das vezes não dava tempo para ser trabalhado.

Hoje, com as mudanças ocorridas na forma de organização dos conteúdos do livro didático para atender ao referencial do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), sabemos que essa não é mais a nossa realidade, pois os conteúdos programados para serem trabalhados nas escolas aparecem no mesmo de forma integrada. Mas, será que as mudanças ocorridas no livro didático de Matemática ocasionaram também em mudança na forma de trabalhar dos professores? Os professores seguem a mesma estrutura curricular apresentada no livro didático? Ou desenvolvem uma metodologia de trabalho que seleciona os conteúdos conforme sua concepção de ensino?

As reflexões apontadas, emanadas a partir da minha formação inicial e experiência docente conduziram-me à seguinte **questão central** da investigação proposta: Qual é a influência do livro didático de Matemática na prática pedagógica dos professores que ensinam Matemática/Geometria na Educação Básica?

A escolha, a delimitação do tema e o objeto de investigação, direcionaram-me ainda às seguintes **questões**: a) Como a Matemática é ensinada na escola? b) Os professores utilizam o livro didático para ensinar? c) Como utilizam? d) Se utilizam, como é feita a seleção do livro didático de Matemática? e) A organização do conteúdo expressa no livro exerce influência na prática pedagógica do professor? f) Como os professores concebem o ensino da Geometria apresentado pelo livro didático?

Essas são questões que nos levam a pensar no papel da escola, pois como espaço de sistematização e construção do conhecimento, cabe a esta instituição contribuir para a formação de um sujeito crítico, capaz de atuar no mundo de forma autônoma e assim colaborar para as transformações sociais e culturais, o que implica uma educação que não resuma a prática docente ao puro ensino de conteúdos do livro didático, mas que entenda essa prática como um exercício constante em favor da produção de conhecimentos, que se dá por meio das interações que se estabelecem entre os saberes curriculares fundamentais aos educandos e a experiência que eles têm como indivíduos.

Neste sentido, a Educação Matemática neste trabalho é entendida na perspectiva de uma educação voltada para a vida, como a pronunciada por Freire (2013), que permite o desenvolvimento pleno do aluno, por meio de um trabalho pautado no respeito à sua autonomia e à sua dignidade, valorizando os seus conhecimentos prévios e a sua participação no processo de ensino e aprendizagem, pois “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou a sua construção.” (p. 24). E ainda, uma educação que mesmo reconhecendo que a existência de condições materiais, econômicas, sociais e culturais são barreiras de difícil superação, acredita que é possível capacitar o educando com os saberes instrumentais para que ele mesmo vença suas dificuldades e assim conquiste o seu espaço.

Com esta visão, a pesquisa que aqui se apresenta tem como **objetivo** investigar o grau da influência da organização do conteúdo do livro didático de Matemática na prática pedagógica dos professores que atuam nos três últimos anos (3º ciclo) do Ensino Fundamental. Para tanto, toma-se como objeto/instrumento de análise inicial, os livros didáticos da coleção *Praticando Matemática*, em que se fará a análise comparativa de duas edições da coleção, verificando-se as mudanças ocorridas na forma de estruturação/organização dos conteúdos e a influência dessa nova organização na prática dos professores.

A fim de alcançar tal proposta, foi necessário **especificar** alguns objetivos, a saber: a) contextualizar a política de implantação e distribuição do livro didático nas escolas brasileiras; b) descrever sobre o surgimento e utilização do livro didático de Matemática no Brasil; c) apresentar as mudanças ocorridas na forma de organização dos conteúdos, principalmente da

Geometria em livros didáticos de Matemática a partir de 1980; d) verificar a influência do livro didático de Matemática na prática pedagógica dos professores.

O presente trabalho apresenta-se numa abordagem do tipo qualitativa, tendo por base os fundamentos teóricos de Bogdan e Biklen (1994), Chizotti (1995), Richardson (2012) e Minayo (1999). Para a coleta de dados foram utilizados a análise documental, observação e entrevista. Os sujeitos participantes foram quatro professores da rede estadual de ensino do município de Rondonópolis/MT, que atuam nos três últimos anos do Ensino Fundamental.

A fim de melhor explicitar os procedimentos metodológicos, os referenciais teóricos que deram sustentação para a presente pesquisa e os resultados obtidos, a mesma foi constituída textualmente da seguinte forma:

Na presente introdução, são apontados os anseios e motivos que levaram-me à construção do objeto de pesquisa, os aspectos metodológicos e o modo de organização do trabalho.

O primeiro capítulo apresenta algumas reflexões sobre a importância do livro didático no contexto escolar e uma breve fundamentação histórica a respeito do livro didático de Matemática no Brasil e sobre os programas governamentais que foram criados para reger as políticas públicas do livro didático. Como suporte teórico para as reflexões foram utilizados: Choppin (2004), Bittencourt (2004), Lajolo (1996), Carvalho e Lima (2010) e Soares (1996). No que se referem às políticas públicas e ao histórico do livro didático tomou-se como base os teóricos: Burigo (1989), Pavanello (1989), Soares (1996), D'Ambrósio (1999), Lopes (2000), Filgueiras (2004, 2011, 2013), Gatti Junior (2004), Valente (2007, 2008), Dassie (2008), Matos e Leme da Silva (2011).

No **segundo capítulo** há um enfoque sobre as Tendências Pedagógicas no ensino de Matemática, pois são elas juntamente com os saberes, concepções e crenças, que determinam a forma de trabalhar do professor. Discute-se também sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, apresentando algumas reflexões sobre as dificuldades referentes ao ensino da Geometria, uma das áreas da Matemática. As reflexões foram embasadas em teóricos como: D'Ambrósio (1990, 2012), D'Ambrósio (1993), Gadotti (1995), Fiorentini (1995, 2002), Polya (1997), Gáscon (1998), Dante (1998), Pais (2002), Onuchic (2004), Silva (2009), Freire (2013), Dana (1994), Grande (1994), Usiskin (1994), Vitti (1994), Nacarato (2002), dentre outros.

O **terceiro capítulo** traz o delineamento dos procedimentos metodológicos realizados durante a pesquisa, descrevendo-se os locais, os sujeitos da investigação, o período de coleta de dados, o tipo de abordagem, os instrumentos utilizados, as estratégias e as etapas organizadoras na análise dos dados.

O **quarto capítulo** apresenta a análise dos dados e os resultados obtidos, com os apontamentos e as interpretações da análise dos livros didáticos selecionados para a pesquisa, das observações ocorridas em sala de aula e das entrevistas realizadas com os professores, em que é possível se perceber as modificações ocorridas nos livros didáticos quanto à apresentação dos conteúdos, e também a influência dessa organização na prática dos professores.

Ao final, são trazidas algumas considerações sobre o tema-problema que ensejou a pesquisa.

Por meio deste trabalho lança-se um olhar sobre a prática do professor através do livro didático, não com a pretensão de propor novas metodologias, ou soluções para os problemas relacionados ao ensino e aprendizagem da Matemática, mas com o intuito de suscitar ponderações que possam contribuir para a compreensão dos múltiplos sentidos existentes na relação professor/livro didático e ainda, levar à reflexão sobre a importância desse instrumento para o contexto escolar.

2 O LIVRO DIDÁTICO

Professores e alunos, avaliadores e críticos, que, hoje, manipulam tão corriqueiramente os livros didáticos, nem sempre se dão conta de que eles são o resultado de uma longa história, na verdade, da longa história da escola e do ensino. (SOARES,1996, p.54).

Este capítulo tem como objetivo tecer algumas considerações sobre a importância do livro didático no contexto escolar, delineando-o do ponto de vista conceitual. Apresenta também, um histórico sobre o livro didático de Matemática no Brasil e os programas governamentais que foram criados para reger os processos de avaliação e distribuição deste recurso pedagógico para as escolas brasileiras.

2.1 Livro didático: importância e uso

O livro didático ao longo do tempo vem se apresentando como um importante recurso pedagógico, e mesmo com todos os avanços da tecnologia e toda a diversidade de fontes de informações disponíveis, ele ainda tem sido o principal material didático utilizado em sala de aula, pois é uma ferramenta a que todos os alunos juntamente têm acesso e, portanto, a mais usual.

Não é de se estranhar que nos últimos anos muitos pesquisadores têm se debruçado em torno da questão do livro didático, Choppin (2004, p. 551) afirma que após “ter sido negligenciada por longo tempo, as pesquisas referentes aos livros didáticos e, posteriormente às edições escolares, tiveram desde os anos 1960 e, sobretudo, nos últimos vinte anos, um considerável impulso.”

Complementando, Bittencourt (2004) aponta que, depois de ter sido entendido como uma produção cultural menor, o livro didático começou a ser analisado sob vários aspectos, com destaque para o aspecto educativo e o papel deste na escola contemporânea. Para a autora, apesar de gerar polêmicas e críticas de vários setores, o livro didático é um instrumento essencial no processo de escolarização:

As relações contraditórias estabelecidas entre livro didático e a sociedade têm instigado investigações variadas, por meio das quais é possível identificar a importância desse instrumento de comunicação, de produção e transmissão de

conhecimento, integrante da tradição escolar há, pelo menos, dois séculos. (BITTENCOURT, 2004, p. 471).

Mas que instrumento é esse que mesmo com tantas controvérsias vem vencendo as barreiras do tempo, e se tornando um importante aliado do professor? Quais os fatores que influenciam para que a sua presença seja garantida no espaço escolar?

Para responder à primeira pergunta a definição apresentada por Lajolo (1996) é bem pertinente, pois ao descrever o livro didático, a autora justifica também a importância desse recurso no âmbito escolar:

Didático, então, é o livro que vai ser utilizado em aulas e cursos, que provavelmente foi escrito, editado, vendido e comprado, tendo em vista essa utilização escolar e sistemática. Sua importância aumenta ainda mais em países como o Brasil, onde 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. (LAJOLO, 1996, p. 4)

Com a mesma compreensão, Dante (1996, p. 83) ressalta que na ausência de materiais escolares de boa qualidade e em quantidade suficiente para orientar o professor nas atividades a serem desenvolvidas em sala de aula, tanto em relação aos objetivos a serem alcançados, como nos conteúdos considerados indispensáveis e quanto “[...] às metodologias e às estratégias de ensino a serem utilizadas para alcançar os objetivos traçados, o livro didático passou a ser o principal e, em muitos casos, o único instrumento de apoio ao trabalho docente.”

Confirmando o exposto, há uma percepção de que muitas escolas brasileiras ainda não possuem todos os recursos necessários a uma aprendizagem significativa por parte do aluno, como por exemplo, muitas não possuem em suas bibliotecas um bom acervo de livros complementares que podem servir de suporte tanto ao professor quanto ao aluno, e nem sempre o laboratório de informática comporta um aluno por computador. Aliado a isso, tem-se o fato de que nem todos os alunos têm acesso à internet e outros meios de informação em suas residências.

Assim, o livro didático tem sido o recurso de mais fácil acesso pelos alunos, e para muitos “[...] os livros didáticos são as únicas obras que eles têm em suas casas. Se quisermos formar cidadãos que dominem a leitura de textos de vários tipos, é bem oportuno começar essa formação recorrendo-se aos livros didáticos.” (CARVALHO e LIMA, 2010, p.28).

O saber a ser transmitido na escola, segundo Soares (1996), precisa passar por um processo de seleção, em que é didatizado e escolarizado; sendo o currículo, os programas e os materiais didáticos, as estratégias utilizadas para a concretização desse saber.

Dessa forma, o livro didático para Gatti Júnior (2004, p.35) “[...] foi seguidamente utilizado nas sociedades com educação escolarizada institucionalizada, o que assinala sua permanência desde há muito na cultura escolar”, ou seja, a presença do livro didático na escola é justificada pela particular “natureza dessa instituição, por sua destinação como instância encarregada de apresentar a cada geração uma versão autorizada do conhecimento e da cultura humana, de garantir a partilha de experiências culturais julgadas indispensáveis.” (SOARES, 1996, p. 55).

Complementando, Lajolo (1996) afirma que o processo de globalização cifrado nas mais diferentes linguagens, exige da escola que é palco do grande diálogo de linguagens e de códigos, a capacidade de interagir com todas elas, sendo o livro didático um bom portador para tais linguagens.

Percebe-se assim, que vários são os fatores que contribuem para que o livro didático tenha presença efetiva no espaço escolar, e embora não seja o único recurso didático utilizado em sala de aula, ele tem se mostrado, nas teorizações de Lajolo (1996, p. 4) como sendo “[...] um instrumento específico e importantíssimo de ensino e de aprendizagem formal.”

Para Bittencourt (2004, p. 471), o livro didático é uma ferramenta de natureza complexa que envolve muitos aspectos, de modo que é possível abrangê-lo como um “[...] produto cultural; como mercadoria ligada ao mundo editorial e dentro da lógica de mercado capitalista; como suporte de conhecimentos e de métodos de ensino das diversas disciplinas e matérias escolares; e, ainda, como veículo de valores, ideológicos ou culturais.”

Nessa dimensão, o livro didático assume então muitas funções, dentre elas, Choppin (2004) elege quatro que considera como essenciais para o livro didático. Na primeira, a *função referencial*, também chamada de curricular ou programática, o livro didático é apenas uma reprodução do programa ou, uma de suas possíveis interpretações, Choppin (2004, p. 552-553) afirma ainda que “ele constitui o suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário de conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir às novas gerações.”

A partir do histórico das edições de livros didáticos de Matemática publicados no Brasil, que será apresentado no tópico a seguir, é possível constatar que os mesmos assumiram diferentes características no decorrer do tempo, que vão desde a inexistência de exercícios para serem resolvidos, como a inclusão de um conjunto de atividades resolvidas e por resolver no

final de cada capítulo; a conexão num mesmo volume da Aritmética, Álgebra e Geometria, bem como o desmembramento dessas áreas em três volumes; a mudança na ordem dos conteúdos; a utilização de gráficos, desenhos e letras de diferentes tamanhos para a apresentação dos conteúdos; dentre outras, particularidades essas que foram sendo criadas para atender aos programas de ensino que no decorrer do tempo se fizeram presentes no contexto educacional brasileiro.

De modo semelhante, buscando valorizar as atuais propostas para o ensino da Matemática que defendem a Educação Matemática não como uma simples transmissão de conteúdos, mas como um processo de construção de diversas competências, que se dá por meio da participação ativa do aluno, como defendido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, 2000), Guia de Livros Didáticos (PNLD 2014), os livros didáticos buscam apresentar os conteúdos de forma contextualizada numa tentativa de estabelecer uma relação da Matemática com as outras áreas do conhecimento, por meio da interdisciplinaridade.

Essas são características que colaboram para uma aprendizagem significativa por parte do aluno, pois como apontam Cavalcanti (2010), D’Ambrósio (2013) e Silva (2009), articular a Matemática com situações do dia a dia, permite o desenvolvimento de uma visão mais ampla da realidade e também de capacidades e posturas necessárias à formação cidadã.

Quanto à segunda, a *função instrumental*, Choppin (2004) considera que o livro didático propõe a realização de exercícios ou atividades que, de acordo com o contexto, visam a facilitar a memorização ou a aquisição de conhecimentos disciplinares e transversais, contribuindo para o desenvolvimento de competências e habilidades como a resolução de problemas, métodos de análise, dentre outros.

Há aqui um entendimento de que a prática de exercícios permite ao aluno elaborar, explicitar e compartilhar diferentes estratégias de resolução, e consequentemente, isso colabora para a compreensão e a aplicação de conceitos matemáticos também na vida prática.

Na coleção adotada para a presente pesquisa (edição de 2012), é notável como os exercícios são trabalhados de forma a desenvolver no aluno a habilidade de lidar com as ferramentas matemáticas, e a fixar os conteúdos. Após cada conceito estudado, são propostos vários tipos de atividades em que o aluno tem a oportunidade de retomar os assuntos e mobilizar as competências até então adquiridas.

A terceira função, a *função ideológica* é a mais antiga, segundo Choppin (2004), durante o período de constituição dos estados nacionais e o desenvolvimento dos principais sistemas educativos, o livro didático se constituiu como um transmissor essencial dos valores culturais das classes dominantes, e assim, assumindo um papel, segundo Choppin (2004, p. 553)

“privilegiado de construção de identidade, geralmente ele é reconhecido, assim como a moeda e a bandeira, como um símbolo da soberania nacional e, nesse sentido, assume um importante papel político.”

Andrade (2003) citando Bittencourt (1993), afirma que no final do século XIX os autores de livros didáticos eram, essencialmente, pessoas ligadas ao governo, que de alguma forma eram os responsáveis por difundir a verdadeira ciência e os valores morais, religiosos e econômicos necessários ao desenvolvimento da civilização brasileira, ou seja, tinham o total controle do conhecimento a ser passado pela escola. Eram pessoas que possuíam “ligações com o saber oficial não apenas porque eram obrigados a seguir os programas estabelecidos, mas porque estavam no lugar onde esse mesmo saber era produzido.” (BITTENCOURT, 1993, p. 205, apud ANDRADE, 2003, p. 79).

Diferentemente nos dias atuais, várias editoras disputam espaço e não medem esforços para atender às exigências do órgão responsável por comprar e realizar a distribuição dos livros didáticos e assim, terem seus exemplares escolhidos pelos professores que farão o uso junto aos alunos.

Embora se reconheça nesta pesquisa que o livro didático carrega em si ideologias e que de certa forma condiciona o saber a ser transmitido, o fato de o professor ter autonomia para escolher permite que o ensino seja mais significativo ao aluno, pois o professor estará escolhendo o livro que melhor atende e que mais se aproxima da realidade de sua comunidade escolar. A coleção escolhida para a presente pesquisa, por exemplo, foi a mais adotada pelas escolas estaduais de Rondonópolis/MT no ano de 2013. Uma das características apresentadas e que com certeza foi um critério de escolha, é que existe uma variedade de exercícios, o que facilita o trabalho do professor, pois como visto na *função instrumental*, a realização de exercícios colabora para a memorização e aquisição de conhecimentos e habilidades.

Corroborando, Carvalho e Lima (2010, p. 25) afirmam que a memorização de conceitos e procedimentos é importante, desde que seja “[...] conquistada pela via da compreensão e da sistematização”, evitando-se também o excesso de atividades, pois esse é um dos fatores que pode desestimular o aluno no estudo da Matemática.

Sobre a quarta função, a *função documental* do livro, Choppin (2004) acredita que por meio da observação e da confrontação com os textos ou documentos fornecidos pelo livro, o aluno pode vir a desenvolver o espírito crítico:

Essa função surgiu muito recentemente na literatura escolar e não é universal: só é encontrada – afirmação que pode ser feita com muitas reservas – em ambientes pedagógicos que privilegiam a iniciativa pessoal da criança e visam

a favorecer sua autonomia; supõe, também, um nível de formação elevado dos professores. (CHOPPIN, 2004, p. 553)

É consensual afirmar que um texto contido em um livro didático pode proporcionar diferentes leituras para os diferentes leitores que se apropriarão dele e essa compreensão vai depender do conhecimento de mundo e do grau de criticidade de cada aluno. Dessa forma, autores como Toledo e Toledo (2009), D'Ambrósio (2012) e os PCNs da Matemática (BRASIL, 1998; 2000), defendem a abordagem da História da Matemática e de diversos textos de cunho social e científico em livros didáticos de Matemática, por serem uma importante ferramenta para despertar o interesse do aluno à leitura.

Porém essa prática precisa ser mediada pelo professor para que haja bons resultados, principalmente quando se tratar de textos específicos da Matemática, que necessitam de conhecimentos por parte do leitor, sendo o professor o mediador qualificado para interagir com o aluno durante o processo de compreensão e interpretação. Vários textos foram encontrados nos livros didáticos e escolhidos para a presente pesquisa, textos estes que podem proporcionar ao aluno o desenvolvimento da autonomia e a criticidade, uma vez que o contato com diferentes leituras acentua o interesse pela busca de sentido também em outros textos.

Essas funções, segundo Choppin (2004), podem variar de acordo com o momento, o contexto, as disciplinas, os níveis de ensino, os métodos e as formas de utilização nas diferentes situações escolares. No entanto, importa observar, “que as possíveis funções que um livro didático pode exercer não se tornam realidade, caso não se leve em conta o contexto em que ele é utilizado.” (BRASIL, 2013, p. 13).

Tem-se com isto a figura do professor, que em meio ao processo de ensino e aprendizagem, precisa manter-se numa postura autônoma, pois as relações que se estabelecem, estão situadas em um contexto histórico e social que precisam ser consideradas, sendo o livro didático apenas um dos instrumentos de apoio, como ressaltado por Brasil (2013, p 13):

Embora o livro didático seja um recurso importante no processo de ensino e aprendizagem, ele não deve ocupar papel dominante nesse processo. Assim, cabe ao professor manter-se atento para que sua autonomia pedagógica não seja comprometida. Nunca é demais insistir que, apesar de toda a sua importância, o livro didático não é o único suporte do trabalho pedagógico do professor. É sempre desejável buscar complementá-lo, a fim de ampliar as informações e as atividades nele propostas, para contornar deficiências ou, ainda, adequá-lo ao grupo de alunos que o utilizam.

Essa visão também é defendida por Carvalho e Lima (2010). Para os autores, é fundamental que se leve em conta as características sociais e culturais da escola, o que contribui

de modo mais efetivo para a formação integral do educando. Quanto aos conteúdos, ressaltam que os mesmos precisam ser selecionados pelo professor, pois:

[...] Não existe livro perfeito. Todos contêm imperfeições ou falhas no encaminhamento dado a certos assuntos. Compete aos colegas professores, que conhecem várias coleções, complementar alguns conteúdos ou modificar determinadas abordagens presentes naquela que foi adotada em sua escola. Afinal, você não precisa ficar dependente do livro, ele é uma ferramenta em nossas mãos. (CARVALHO; LIMA, 2010, p. 22-23)

Nessa perspectiva, o uso do livro didático não impede que o professor busque, de forma autônoma, outras fontes e experiências para complementar o seu trabalho; e dá ao mesmo, a liberdade de, dentro do assunto dar outros enfoques, bem como acrescentar, modificar, complementar e também inserir novos problemas de acordo com as necessidades surgidas e com as concepções pedagógicas desenvolvidas em seu ambiente escolar. Sobre essas estratégias e modos de conduzir as atividades escolares, Lajolo (1996) afirma, categoricamente que:

Nenhum livro didático, por melhor que seja, pode ser utilizado sem adaptações. Como todo e qualquer livro, o didático também propicia diferentes leituras para diferentes leitores, e é em função da liderança que tem na utilização coletiva do livro didático que o professor precisa preparar com cuidado os modos de utilização dele, isto é, as atividades escolares através das quais, um livro didático vai se fazer presente no curso em que foi adotado. (LAJOLO, 1996, p.8-9).

Ainda segundo Lajolo (1996, p.7), por melhor que seja, o livro didático não pode competir com o professor: “ele, mais do que qualquer livro, sabe quais os aspectos do conhecimento falam mais de perto a seus alunos, que modalidades de exercício e que tipos de atividade respondem mais fundo em sua classe.”

Corroborando com as ideias apresentadas, pode-se firmar não só que o livro didático é fundamental para nortear o trabalho em sala de aula, mas também que a postura do professor é fator determinante no processo de ensino e aprendizagem, como ressaltado por Lopes (2000, p. 39): “Um bom livro, nas mãos de um professor despreparado, pode ser um desastre, assim como um livro de baixa qualidade, nas mãos de um professor competente, pode resultar numa ótima aprendizagem”.

Diante do que foi exposto até aqui, é possível admitir que o modo como o professor lida com o livro didático é que faz a diferença na hora de ensinar, entretanto, tem-se a consciência de que não se pode atribuir exclusivamente ao professor os males da educação; mas é preciso reconhecer que, muitas vezes o problema perpassa sim pela questão da formação dos

professores, o que também não implica dizer que uma boa formação garante o correto uso dos livros didáticos em sala de aula, uma vez que há fatores políticos, econômicos e sociais que extrapolam os muros da escola e interferem diretamente no fazer docente.

2.2 Os programas governamentais para o livro didático

Ao analisar a trajetória da educação brasileira, é possível constatar que, apesar das intensas transformações e dos sucessivos modelos pelos quais a escola tem passado ao longo dos anos, ela não perdeu a sua natureza burocrática e ortodoxa, que hierarquicamente, separa, organiza e regulamenta os sujeitos e o trabalho desenvolvido no âmbito escolar, e, acima de tudo, seleciona as competências e os saberes a serem ensinados e aprendidos.

Assim, o livro didático, no cenário educacional se apresenta como um produto dessa indústria cultural, que impõem limites e também define regras, mas ao mesmo tempo, torna-se um instrumento possibilitador de aprendizagens, sendo importante então, compreender a sua história, pois a mesma relaciona-se com a história das políticas educacionais. Para Filgueiras (2013, p. 161-162), “analisar como o Estado buscou controlar a produção e o uso dos livros didáticos é fundamental, pois demonstra como os sujeitos envolvidos com o controle dos manuais pretendiam definir o que era legítimo e poderia ser estudado pelos alunos.”

Na Europa, antes da imprensa os livros eram geralmente escritos à mão e os estudantes universitários produziam seus próprios cadernos de textos, essa fase só mudou com o surgimento da imprensa, sendo os livros os primeiros produtos feitos em série. No entanto, durante muito tempo usou-se a prática do ditado, pois os livros eram de acesso restrito às classes dominantes. No Brasil, até a década de 1920 a maioria dos livros didáticos eram importados da França ou de Portugal. (GATTI JÚNIOR, 2004).

De acordo com Soares (1996, p. 57) somente a partir de 1930 é “que medidas nacionalizadoras, associadas à expansão da rede de ensino e à criação das Faculdades de Filosofia, propiciam condições favoráveis ao aparecimento de autores e edições de livros didáticos em nosso país”, tornando assim, mais frequentes as publicações de livros didáticos e provocando, ainda que lentamente, uma mudança no cenário educacional.

Filgueiras (2013) aponta que em novembro de 1930 foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública, cujo objetivo era organizar e centralizar as questões referentes à educação e à saúde, sendo promulgado em 1931 o Decreto n. 19.890, que reorganizou o Ensino Médio através da implantação do currículo seriado. Essa reforma buscou por intermédio de novos programas e orientações metodológicas, padronizar e controlar as escolas públicas e

particulares de todo o país. Através da Constituição de 1934 foi instituída a centralização do ensino pela União, ficando estabelecido o ensino gratuito para o ensino primário e o ensino em idioma pátrio para as escolas particulares.

A partir de 1937 foram intensificadas as ações de centralização da educação, com o fechamento de escolas estrangeiras e a obrigatoriedade do ensino em língua portuguesa em todo o país, Paixão (apud FILGUEIRAS, 2013, p. 165) alega que este movimento de “[...] reformas educacionais implantadas pelo governo federal e pelos governos estaduais, e o consequente aumento de crianças e jovens nas escolas, beneficiaram o mercado editorial de didáticos, que se expandiu significativamente entre os anos 1930 e 1940.”

Esse aumento na edição de livros didáticos fez emergir a necessidade de controle do livro, como ressaltado por Filgueiras (2013, p. 165): “Com o crescimento das editoras, iniciou-se o debate no âmbito do Ministério da Educação em relação à urgência de regulamentar, controlar e padronizar os livros didáticos e seu mercado.”

Assim, em 1938 foi criada a Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), quando o então ministro da Educação Gustavo Capanema encaminhou ao presidente Getúlio Vargas o documento “Livros escolares: projeto de exposição de motivos”, juntamente com o projeto de decreto-lei que controlava a escolha de compêndios para o ensino. Para Capanema, o livro escolar era considerado um “instrumento de maior alcance da educação, pois seguia o aluno da escola ao lar, além de exercer função inspiradora e reguladora do trabalho docente, ao interferir na ordem e seriação das lições.” (FILGUEIRAS, 2013, p.165).

Juntamente com o do Decreto-Lei nº 1006 de 30 de dezembro de 1938, que estabelecia as condições de produção, importação e também utilização do livro didático, foi publicada a primeira definição oficial para o livro didático no Brasil, em seu artigo 2º do capítulo I trazia:

Para os efeitos da presente lei, são considerados livros didáticos os compêndios e os livros de leitura de classe.

§ 1º- Compêndios são livros que exponham total ou parcialmente a matéria das disciplinas constantes dos programas escolares.

§ 2º- Livros de leitura de classe são os livros usados para leitura dos alunos em aula (BRASIL, 1938, p. 2).

A CNLD era composta por sete membros com reconhecido valor moral e notório preparo pedagógico. Esses membros eram escolhidos pelo Presidente da República e possuíam ainda, especialização para atuar nas áreas afins. O artigo 10 da Lei nº 1006, de 30 de dezembro de 1938 estabelecia que era de competência da Comissão Nacional do Livro Didático:

- a) Examinar os livros didáticos que lhe forem apresentados, e proferir julgamento favorável ou contrário à autorização de seu uso;
- b) Promover, periodicamente, a organização de exposições nacionais dos livros didáticos cujo uso tenha sido autorizado na forma desta lei;
- c) Indicar os livros didáticos estrangeiros de notável valor, que mereçam ser traduzidos e editados pelos poderes públicos, bem como sugerir-lhes a abertura de concurso para a produção de determinadas espécies de livros didáticos de sensível necessidade e ainda não existente no país. (BRASIL, 1938, p. 2).

De acordo com Filgueiras (2013), cabia à CNLD apenas a avaliação dos livros didáticos, ficando a escolha sob a incumbência dos professores e diretores. Quanto às editoras e autores, era preciso enviar uma petição e três exemplares das obras ao ministro da Educação, para avaliação e posterior autorização; já aos membros da CNLD, não eram permitidos o requerimento de autorização para livros de sua própria autoria. A princípio, a análise dos livros era feita por um relator e dois revisores, e seguidamente passava pelo parecer do setor de redação, e então os pareceres eram submetidos por sessão ao crivo da plenária da CNLD. Os pareceres das obras analisadas, segundo Filgueiras (2013, p. 166):

[...] precisavam esclarecer os motivos exatos da aprovação ou recusa dos livros, indicando, quando possível, modificações a serem feitas para a sua autorização. A obra modificada deveria ser novamente submetida à análise da CDL, para decisão final. Os livros didáticos autorizados receberiam um número de registro que apareceria na capa juntamente com a frase: “livro de uso autorizado pelo Ministério da Educação.”

Conforme o Decreto-Lei nº 8.460, de 26 de dezembro de 1945, a Comissão Nacional do Livro Didático passa a ser composta por quinze membros, com os mesmos critérios de escolha utilizados anteriormente. Essa Lei Consolidou a legislação sobre as condições de produção, importação e utilização do livro didático, e no artigo 5º atribuía aos professores a escolha dos livros para uso dos alunos, desde que constassem na relação oficial das obras de uso autorizado.

Em 16 de junho de 1966 o governo criou o Conselho do Livro Técnico e Didático (COLTED), que tinha como atribuição gerenciar os recursos destinados ao financiamento e à realização de programas e projetos de ampliação do livro escolar e do livro técnico. Em outubro desse mesmo ano foi promulgado um novo Decreto nº 59.355/66 modificando o COLTED que passou ser Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático. Essa Comissão teria como finalidade “incentivar, orientar, coordenar e executar as atividades do Ministério da Educação e Cultura relacionados com a produção, a edição, o aprimoramento e a distribuição de livros

técnicos e de livros didáticos.” (BRASIL, 1966, p. 2). A justificativa para a mudança estava no fato de o Decreto anterior não atender integralmente às finalidades da COLTED.

A criação da COLTED, segundo Filgueiras (2011), permitiu os acordos internacionais entre o Ministério da Educação (MEC), a Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID) e o Sindicato Nacional de Editores de Livro (SNEL). Assim, através do convênio MEC/USAID/SNEL, pretendia-se fazer a distribuição gratuita de cerca de 51 milhões de livros para os estudantes brasileiros no prazo de três anos. O acordo também tinha outros objetivos, dentre eles construir novas bibliotecas e suprir as existentes, baixar o preço dos manuais e promover contratos com as editoras a fim de disponibilizar uma maior quantidade de livros para os níveis primário, médio e superior.

Para Gatti Júnior (2004), nesse momento de ingresso de uma grande quantidade de alunos sem condições financeiras à escola, o livro didático surgiu como uma das alternativas para garantir a qualidade da educação, pois dentre os muitos problemas enfrentados pela falta de investimento do Estado, como a ausência de bibliotecas e estrutura física adequada, estava à carência de professores qualificados.

Em 1967 através da Lei nº. 5327/67 foi instituída a FENAME (Fundação Nacional do Material Escolar), com a função de produzir e distribuir materiais didáticos para as escolas, “de modo a contribuir para a melhoria de sua qualidade, preço e utilização” (BRASIL, 1967, p. 2). Os materiais produzidos pela FENAME eram vendidos a preço de custo, pois a mesma não tinha fins lucrativos. (BRASIL, 1967, p. 1).

No ano de 1970, o Ministério da Educação através da Portaria de número 35 de 11 de março, implementa o sistema de coedição de livros com as editoras nacionais, com recursos do Instituto Nacional do Livro (INL). No ano seguinte, após a extinção da COLTED, foi criado o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF), e com o término do convênio entre MEC e USAID (1971), houve a necessidade da implantação do sistema de contribuição financeira das unidades federadas para o Fundo do Livro Didático. Em 1976, a FENAME com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), assume o controle do Programa do Livro Didático (PLD), quando é extinto o INL, no entanto, devido à falta de recursos, a maioria das escolas municipais não foi atendida pelo programa. (FNDE, 2013).

Lopes (2000) citando Freitag (1987) assinala que através das diretrizes básicas do PLIDEF houve em 1980 a oficialização da ajuda governamental para a obtenção de livros didáticos pelos alunos carentes, sendo estendida também para os alunos do Ensino Médio e

Supletivo através do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PLIDEM) e Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Supletivo (PLIDESU).

Com a Lei nº 7.091 de 18 de abril de 1983, a FENAME passa a denominar-se Fundação de Assistência ao Estudante (FAE), vinculada ao Ministério da Educação e Cultura, e tem por finalidade garantir a assistência educacional desde a Pré-escola até a Educação Básica, sendo seus objetivos:

- I - a melhoria de qualidade, a diminuição dos custos e a criação de melhores condições de acesso dos usuários ao material escolar e didático, à alimentação escolar e às bolsas de estudo e manutenção;
- II - a coordenação da política de assistência educacional, bem como o desenvolvimento de estudos visando a subsidiar a sua formulação;
- III - o apoio à administração dos serviços de assistência educacional dos sistemas de ensino. (BRASIL, 1983, p. 2).

Nota-se que com a FAE houve a reunião de vários programas assistenciais para atender às necessidades referentes ao material escolar, alimentação e bolsa de estudos aos alunos de baixa renda. Em 1985, o governo federal considerando a necessidade de universalização e melhoria da qualidade do ensino, cria através do Decreto nº 91.542, de 19 de agosto de 1985, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), “com a finalidade de distribuir livros escolares aos estudantes matriculados nas escolas públicas de 1º Grau”. (BRASIL, 1985, p.2).

Dentre as mudanças proporcionadas pela criação do PNLD estava à reutilização do livro, implicando a abolição do livro descartável e ainda, uma importante conquista para a classe docente: a participação na escolha das obras didáticas. A partir desse Decreto, professores de todas as escolas estaduais brasileiras passaram a ter participação direta no processo de seleção do livro didático a ser utilizado por seus alunos, o que significou mais autonomia para as escolas escolherem àquelas obras que atendessem mais especificamente às necessidades de sua comunidade escolar.

Na década de 1990, começam então a surgir os primeiros passos para a instituição de um mecanismo de avaliação dos livros didáticos indicados pelos professores. Segundo o FNDE (2013, p. 2) no ano de 1996 foi “[...] iniciado o processo de avaliação pedagógica dos livros inscritos para o PNLD, sendo publicado o primeiro Guia de Livros Didáticos de 1ª a 4ª série. Os livros foram avaliados pelo MEC conforme critérios previamente discutidos”, procedimento este, utilizado até os dias de hoje, onde são excluídos do Guia os livros que apresentam erros conceituais, indução a erros, desatualização, preconceito ou discriminação de qualquer tipo.

Em fevereiro de 1997 é extinta a FAE, e o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) assume toda a responsabilidade pela política de execução do PNLD, como consequência, houve a expansão do Programa, com a distribuição de livros didáticos de Alfabetização, Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Estudos Sociais, História e Geografia para todas as séries do Ensino Fundamental público. (FNDE, 2013, p. 1).

De acordo com Gatti Júnior (2004), em 1997 houve também o lançamento dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1ª a 4ª série, pelo Ministério da Educação e do Desporto (MEC), por intermédio da Secretaria de Educação Fundamental (SEF), sendo produzida e distribuída uma coleção de dez volumes aos professores do Ensino Fundamental para divulgar o conteúdo da proposta; não sendo, porém objetivo dos PCN propor “[...] uma forma exclusiva de organização e ordenação dos conteúdos e práticas escolares, com a intenção de não subtrair a autonomia de uma série de instâncias decisórias do sistema escolar brasileiro, entre as quais estão os professores.” (GATTI JÚNIOR, 2004, p. 21).

Houve com isso uma intensa busca das grandes editoras em saber quais seriam os conteúdos presentes nos Parâmetros para então lançarem suas novas coleções de 1ª a 4ª série, pois seriam beneficiadas aquelas que apresentassem em suas capas a frase: “De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais”. Gatti Júnior (2004) relata que nesse período houve um movimento de intensas relações entre o Estado e as editoras de livros:

As relações que se estabelecem entre os diversos órgãos públicos responsáveis pela Educação e as editoras de livros didáticos são muito complexas. Não há possibilidade de afirmar que seja uma via de mão única. Mesmo que, naquele momento, as editoras quisessem adaptar suas coleções didáticas aos PCN, o passado recente demonstrava que às vezes os livros didáticos eram referências, não só para as reformas curriculares, mas, principalmente, para a efetivação do ensino pelos professores em todo o país. (GATTI JÚNIOR, 2004, p. 22).

Justificando essa relação, o autor citado observa que o Governo Federal desde o final da década de 1960 vem adquirindo milhares de livros didáticos junto às editoras, sendo em 1997 divulgada pelo MEC na mídia nacional a informação de que havia sido distribuído através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), 110 milhões de livros didáticos aos alunos do Ensino Fundamental das escolas públicas. Outra característica apresentada nessa relação, ainda de acordo com Gatti Júnior (2004) está no fato de que no lançamento dos PCN, os volumes tinham o mesmo formato dos livros didáticos e ainda, foram acondicionados em uma caixa de papelão e distribuídos diretamente aos professores, estratégia essa, utilizada há muito tempo pelas editoras.

Segundo o FNDE (2013), no ano de 2000 os livros didáticos pela primeira vez passaram a ser entregues no período anterior ao ano de sua utilização, dessa forma, os livros utilizados em 2001 foram entregues até o último dia de 2000. No ano seguinte (2001), os alunos com deficiência visual também foram atendidos pelo Programa PNLD com livros didáticos em Braille, melhorando assim, a qualidade do ensino.

O atendimento ao Ensino Médio foi instituído progressivamente, e em 2004 com a implantação do Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM) através da Resolução nº 38 do FNDE, alunos do 1º ano do Norte e do Nordeste receberam os livros de Matemática e Português. A partir do ano de 2005, gradativamente, o MEC através do PNLD implantou uma política de distribuição de livros didáticos de todos os componentes curriculares de forma a atender todos os níveis da Educação Básica, exceto a Educação Infantil. (FNDE, 2013, p.1).

2.3 Breve histórico do livro didático de Matemática no Brasil

O estudo do percurso dos livros didáticos de Matemática permite também se ter uma ideia da trajetória da Educação Matemática no Brasil. Compreendendo-se as reformas e os processos de implantação dos programas que em diferentes épocas marcaram o nosso cenário educacional, é possível perceber a presença marcante do livro didático em todas as épocas, como um instrumento direcionador dos conteúdos escolares. Não se pretende, portanto, fazer uma descrição exaustiva da história do livro didático de Matemática.

2.3.1 Os primeiros livros de Matemática produzidos no Brasil

Segundo Valente (2008), na época do Brasil colônia mais precisamente em 1699, a coroa portuguesa preocupada em defender as terras conquistadas, sentiu a necessidade de investir na formação de militares, pois a imensidão da costa brasileira exigia a construção de inúmeros fortes para proteger as terras e as riquezas aqui encontradas. Houve então a criação de um Curso de Artilharia, que a princípio enfrentou algumas dificuldades para a sua implantação, dentre elas a principal foi a falta de livros adequados para a instrução militar.

A carência de livros foi um empecilho e em 1710 ainda não havia iniciado a Aula de Fortificações, os livros existentes sobre artilharia, morteiros e bombas não eram escritos em português e de acordo com Valente (2008), tinham a característica de serem:

Verdadeiros tratados, pesados e sob a forma de volumosos tomos, que tinham como conteúdo um curso de matemática, seguido de instruções de manuseio de armas. Pode-se imaginar quão inviável teria sido trazer à Colônia caixas desses tratados estrangeiros, caríssimos, e confiá-los às mãos de alunos que mal sabiam ler. (VALENTE, 2008, p.13)

Assim por meio da Carta Régia de 19 de agosto de 1738 a Colônia consegue estabelecer o Curso Militar, que segundo Valente (2007, p. 44), iria se tornar “[...] o embrião da escolaridade militar para onde irão os filhos de militares e dos nobres em busca da carreira das armas em que futuramente a instituição de Cadete irá lhes proporcionar regalias e futuro: a Aula de Artilharia e Fortificações do Rio de Janeiro.”

Com a Ordem Régia o ensino militar tornou-se então obrigatório a todo oficial e só poderia ser promovido ou nomeado, àquele que tivesse a aprovação na Aula de Artilharia e Fortificações. Para ministrar as aulas, veio ao Brasil José Fernandes Pinto Alpoim¹, um português que havia seguido os passos do pai na carreira militar, iniciando seus estudos na Academia de Viana do Castelo em Portugal e dando continuidade em Lisboa. Nessa época, segundo Valente (2007), o ensino das Academias Militares tinham como base os pressupostos da filosofia racionalista de Descartes, cujo objetivo era:

[...] formar engenheiros militares, cartógrafos e matemáticos, capazes de levar a cabo o levantamento de mapas com latitudes determinadas pelos novos métodos empregados na Inglaterra e na França, e habilitar engenheiros a construir fortificações para a defesa dos domínios ultramarinos. (VALENTE, 2007, p. 46).

¹ José Fernandes Pinto Alpoim nasceu em Portugal em 14 de julho de 1700, foi engenheiro militar realizando diversas missões em Portugal, dentre elas, o levantamento das margens do Rio Douro, visando à melhor segurança das embarcações. Atuou como professor substituto na Academia de Viana e vindo ao Brasil, desenvolveu sua notável capacidade profissional como professor, engenheiro e arquiteto. Importante tanto pelas obras arquitetônicas que realizou, quanto por ter sido um dos iniciadores do ensino da engenharia no Brasil, foi um dos primeiros engenheiros militares a atuar, sendo sua principal obra, o desenho e a construção, em 1744, da máquina para querrenar navios, chamada *Paixão*.(VALENTE, 2007).

Alpoim fazia parte dessa nova geração de engenheiros, e juntamente com José da Silva Pais², José Custódio de Sá e Faria³ e André Ribeiro Coutinho⁴, deixaram importantes obras, principalmente nas Capitanias do Sul do Brasil, quando D. João V como meio de contestar os direitos da Espanha, estabeleceu fortificações, povoamento e levantamento topográfico nos territórios de Santa Catarina e Rio Grande. Assim, Alpoim ministrou o Curso de 1738 até 1765, ano de sua morte, é importante ressaltar que o mesmo já vinha acumulando experiência pedagógica desde o tempo em que atuava como professor substituto na Academia de Viana do Castelo - Portugal. (Valente, 2008).

Segundo D'Ambrósio (1999) Alpoim foi construtor de vários edifícios públicos no Rio de Janeiro e parece ter sido também responsável pela urbanização da cidade de Mariana, em Minas Gerais. Foi ele quem escreveu os dois primeiros livros de Matemática no Brasil, livros esses metodologicamente inovadores na visão do autor, cujo objetivo era preparar os artilheiros para os exames de admissão à carreira militar:

[...] E em 1744 temos o primeiro livro de matemática escrito no Brasil, por José Fernandes Pinto Alpoim (1700-1765), o Exame de Artilheiro, seguido em 1748 por outra obra do mesmo autor, Exame de Bombeiro. Ambas foram impressas na Europa, respectivamente em Lisboa e Madrid, pois não havia imprensa no Brasil colonial. (D'AMBRÓSIO, 1999, p. 11. Grifo da pesquisadora).

O livro Exame de Artilheiros era composto por três capítulos: Aritmética, Geometria e Artilharia; e quanto ao livro Exame de Bombeiros, este tinha dez tratados, sendo os dois primeiros dedicados à geometria e à trigonometria. (VALENTE 2007).

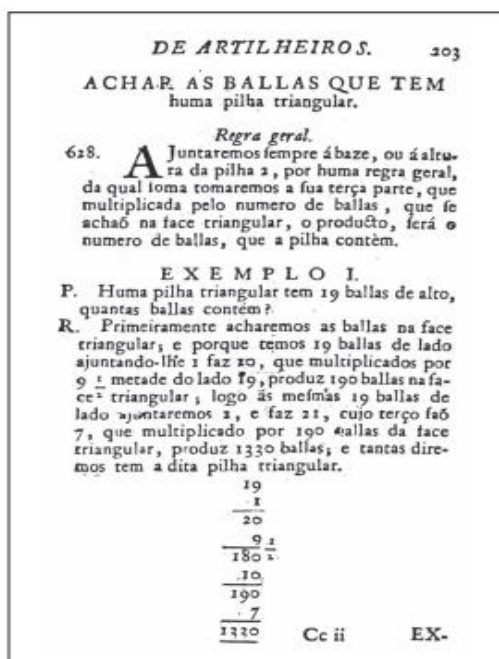
A imagem a seguir traz a ilustração de uma das páginas do livro Exame de Artilheiros, escrito por Alpoim em 1744, na qual é ensinado a partir da geometria, calcular a quantidade de balas de canhão presentes em uma pilha.

² José da Silva Pais – Nascido em Lisboa em 25 de outubro de 1679, veio para o Brasil e foi militar, engenheiro e administrador colonial. Obteve destaque ao arquitetar e participar diretamente da administração pública que estruturou a concepção do Brasil Meridional lusitano, sendo um dos principais personagens a atuar na fundação do Rio Grande do Sul. Participou também da construção de diretrizes geopolíticas para garantir a presença portuguesa no Prata, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina. (TORRES, 2011).

³ José Custódio de Sá e Faria - Um dos melhores e mais experimentados engenheiros portugueses aqui atuantes. Destacou-se na defesa da ilha de Santa Catarina e na construção de fortificações. Foi governador de Santa Catarina e verdadeiro fundador do Rio Grande de São Pedro (cidade mais antiga do Rio Grande do Sul). Além de engenheiro militar, foi um excelente arquiteto civil - autor dos projetos da Matriz e do Palácio dos Governadores da vila de N. S. do Desterro, atual Florianópolis. (BUENO, 2009, p. 125).

⁴ André Ribeiro Coutinho – Administrador colonial português que deu continuidade ao trabalho de Silva Pais, aperfeiçoando as obras deixadas por ele. Foi comandante militar e governador da Capitania de São Pedro do Rio Grande do Sul por três anos. (JÚNIOR; MIRCO, 1987).

Figura 01- Página do livro de Alpoim, Exame de Artilheiros.



Fonte: Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 11-23, jan./abr. 2008.

É importante observar que, embora os livros escritos por Alpoim tivessem a finalidade militar, eles também foram produzidos para uma situação de ensino e aprendizagem. De acordo com Valente (2008), o importante para os artilheiros era a rapidez e a praticidade que deveriam ter com o armamento, dessa forma, a Matemática ensinada por Alpoim era a dos conhecimentos necessários à prática imediata dos artilheiros e lançadores de bomba, explicando como fazer e proceder dentre as atividades que iriam exercer.

Observando a figura 01 é possível perceber os objetivos didáticos pedagógicos presentes, quando o autor após o enunciado do exercício traz a sua resolução explicando passo a passo como calcular o número de balas dispostas sob a forma de uma pirâmide triangular. O autor utiliza-se de regras práticas sem mencionar os fundamentos geométricos que a elas deram origem, dessa forma, ensina calcular a quantidade de balas sem no entanto, se referir ao cálculo de área ou volume, pois mais importante do que conhecer as fórmulas estavam as necessidades cotidianas dos artilheiros e bombeiros.

2.3.2 Os primeiros livros didáticos de Matemática para Liceus e Escolas secundárias

Para o presente estudo tomou-se como referência os livros didáticos adotados pelo Colégio Pedro II, por ser este o padrão a ser seguido pelas demais escolas e estabelecimentos de ensino no Brasil, de modo que as informações sobre os livros por ele adotado, permitem não

só compreender a trajetória desse importante instrumento de trabalho do professor, como também fornece subsídios para uma análise similar nos demais estabelecimentos de ensino secundário do país.

O ensino secundário, segundo Valente (2004) era um nível intermediário entre o antigo primário e o ensino superior, que hoje corresponde ao ensino da 5ª série (6º ano) do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio.

De acordo com D'Ambrósio (1999, p. 5), em 1808 com a chegada da família real ao Brasil, iniciou-se um rápido processo de modernização no país, onde foram construídos no modelo europeu “a Imprensa Régia, o Jardim Botânico, o Museu Real, a Biblioteca Real, o Observatório Astronômico, o Banco do Brasil e inúmeras outras instituições necessárias para o funcionamento de uma metrópole colonial”. Esses avanços foram importantes para o desenvolvimento do ensino no Brasil, principalmente da Matemática.

Valente (2007) aponta que antes da vinda da Corte para o Brasil não existiam programas de ensino e nem uma matriz curricular para organização dos conteúdos a serem ensinados. Os primeiros programas foram criados a partir da instalação da Academia Real dos Guardas-Marinha e da Academia Real Militar. A Academia Real dos Guardas-Marinha construiu um programa de estudos a nível secundário, e a Academia Real Militar se transformou num Curso Superior de Matemáticas, estabelecendo a separação entre a Matemática elementar e a Matemática superior. Deste modo, toda a lista de conteúdos de Matemática elementar fica definida, tanto pela Academia Real Militar com os conteúdos da Matemática elementar necessária ao aprendizado da Matemática superior, quanto pela Academia Real dos Guardas-Marinha, com os conteúdos necessários à formação dos profissionais do mar. Foi então a partir destas duas instituições que surgiram os professores e livros didáticos de Matemática destinados aos cursos preparatórios e liceus provinciais.

Em 1824, através da carta outorgada por D. Pedro I ficou estabelecido o ensino gratuito para o ensino primário, sendo construídas então em 1827 as escolas primárias para o atendimento aos estudantes. O projeto de Lei atribuía aos professores a função de ensinar a ler, escrever e contar, e, para o ensino de Matemática a sugestão era que se introduzisse no ensino primário a geometria elementar, o que de fato não aconteceu, pois não havia professores primários habilitados e por não ser este um conhecimento exigido para o ingresso nas escolas de ensino secundário. Valente (2007).

No ano de 1837 foi criado o Imperial Colégio D. Pedro II, cujo objetivo era estabelecer um modelo nacional para a escolarização secundária do país, que era uma modalidade de preparação para os cursos superiores, a partir daí, programas e livros didáticos saídos do Pedro

II iriam difundir-se pelo Brasil afora. “O próprio reconhecimento oficial de instituições de ensino secundário tinha como parâmetro a adoção do modelo (programas de ensino e livros didáticos adotados, dentre outros elementos) para diplomar os seus alunos.” Valente (2008, p. 150).

Valente (2007) citando Castro (1992) aponta que por volta de 1830 começou-se a publicação dos primeiros livros didáticos nacionais, primeiramente destinados às escolas preparatórias e, em seguida para os liceus e colégios, sendo os autores Cândido Baptista de Oliveira, Francisco de Paula e Pedro Alcântara os primeiros a publicar os livros didáticos de Matemática. O livro de Oliveira, *Compêndio de aritmética composto para o uso das Escolas Primárias do Brasil*, publicado em 1832 no Rio de Janeiro, teve incluso em seus conteúdos, operações com números inteiros, fracionários, decimais, complexos; proporções e fórmulas de equações do primeiro grau; quadrado e raiz quadrada; regra de três e apêndice de metrologia.

A “Aritmética de Oliveira” era destinada para professores, no prefácio o autor dá instruções para que seja seguido integralmente a ordem dos conteúdos:

Com efeito, bastará que o professor, munido deste Compêndio, trace em um painel, segundo a ordem das lições, as tabelas que nela se contém explicando-as pela maneira indicada nas notas correspondentes, às quais, sendo fielmente copiadas pelos alunos, reproduzirão, nas mãos destes, toda a doutrina útil que ele encerra, logo que terminada seja sua posição. (OLIVEIRA, apud VALENTE, 2007, p. 124-125. Grifo da pesquisadora).

Compreende-se aqui que os primeiros livros didáticos de Matemática brasileiros por serem os únicos instrumentos de trabalho do professor, além do quadro de giz, tinham então como características não só determinar os conteúdos que linearmente deveriam ser trabalhados em cada série, como também condicionar o trabalho do professor, instigando-o a utilizar-se das mesmas metodologias presentes no livro, com uma espécie de receita pronta a ser seguida.

Pode-se inferir que o livro didático era considerado como um instrumento contendo verdades absolutas, e ao oferecer tais condições, se tornava o fiel depositário dos saberes a serem transmitidos aos alunos, retirando do professor sua autonomia e iniciativa para criar, alterar, e adaptar os conteúdos, bem como de organizar as atividades didático-pedagógicas de acordo com a realidade de seu alunado.

O livro de Oliveira teve outra edição em 1842 e uma nova edição em 1863, direcionada também para o ensino secundário, na qual foram reunidos elementos de Álgebra por meio da teoria dos logaritmos, progressões e suas propriedades, resolução de equações do 1º e 2º graus e fórmulas de juros simples e composto.

Francisco de Paula Leal publicou em 1837 o livro *Elementos de Aritmética para uso da mocidade brasileira nas escolas de primeiras letras*, cujos conteúdos eram formados pelas quatro operações fundamentais aplicadas aos números inteiros, fracionários, decimais e concretos números complexos; quadrado e raiz quadrada; razões e proporções; regra de três e juros; ficando de fora apenas os conteúdos sobre progressões e logaritmos, por não fazerem mais parte dos temas trabalhados nos exames preparatórios de Aritmética para os cursos de Direito. (VALENTE, 2007).

O compêndio de Pedro de Alcântara Bellegarde, *Compêndio de Matemáticas Elementares para uso da Escola de Arquitetos Medidores da Província do Rio de Janeiro*, publicado em 1838, reuniu num mesmo volume, Aritmética, Álgebra, Geometria, Geometria Analítica, Desenho Geométrico e Metrologia. Posteriormente o compêndio foi desmembrado e vendido em três volumes: Aritmética, Álgebra e Geometria. Esses livros passaram por várias reedições que se estenderam até a segunda metade do século XIX, quando houve a necessidade de atualização dos compêndios em face ao crescimento da literatura Matemática francesa, que vai se concretizar pela compilação de textos de autores franceses, sendo Cristiano Benedito Ottoni o principal responsável pelas compilações. (VALENTE, 2007).

Os livros de Ottoni se tornaram referência nacional para a Matemática escolar, o autor foi aluno da Academia de Marinha concluindo o Curso em 1830, e em 1833 se ingressou na Academia Militar, terminado em 1837, quando se tornou professor do 1º ano da Academia de Marinha, onde ministrou Aritmética, Álgebra, Trigonometria e Geometria. Ottoni tinha como inspiração os livros de Bourdon e Vicent, dois professores franceses:

[...] De tudo o que eu conhecia da bibliografia matemática, o que mais me satisfazia era a Aritmética e Álgebra de Bourdon, e a Geometria de Vicent: eram as três matérias que eu ensinava. Compilando-os e modificando a exposição e os métodos no sentido de minhas observações no tirocínio do magistério, empreendi escrever novos compêndios para o meu 1º ano, e neles trabalhei desde 1849 até 1853 ou 1859. [...]. (OTTONI, apud VALENTE, 2007, p. 145).

Para as compilações de Ottoni foram utilizados os livros *Éléments d'Arithmétique* (1824) e o *Eléments d'Algèbre* (1817) de Pierre Louis Marie Bourdon, e *Cours de Géométrie Élémentaire* (1826), publicado por Alexandre Vicent. Bourdon foi professor de várias instituições e inspetor da Universidade de Paris e Vicent era professor de Física e Química no Colégio de Reims e das Matemáticas Especiais no Lyceu de San Louis de Paris. Ottoni foi fundamental para a organização e estruturação da Matemática escolar no Brasil, suas

compilações fizeram tanto sucesso que passaram a ser referência na Matemática escolar durante quase meio século, sendo adotadas em quase todos os estabelecimentos de ensino. O Decreto de 24 de janeiro de 1856 fixa os programas e indica os compêndios para serem utilizados no Colégio de Pedro II:

Em matemática, é indicada a coleção de livros de Ottoni: Geometria, Aritmética, Álgebra e Trigonometria. Os programas são bastante extensos e praticamente seguem a estruturação dos livros adotados. Vale mencionar ainda, que no mesmo ano, a Portaria de 4 de maio estabelece que os cursos anexos, preparatórios ao ensino superior, existentes, por exemplo, nas faculdades de direito deveriam utilizar os mesmos livros decretados pelo governo para o ensino secundário. Isto significa que em matemática, também nos preparatórios, estarão sendo utilizados, ao menos como referência, os livros de Ottoni. (OTTONI, apud VALENTE, 2007, p. 146).

É importante considerar aqui a presença marcante do livro didático no contexto educacional, servindo não só de base para a prática do professor, como também de referência para a elaboração da primeira matriz curricular nacional para o ensino de Matemática no Brasil, pois os livros de Ottoni não só foram indicados para o uso nas escolas e nos cursos preparatórios, como também determinaram os conteúdos dos programas que estavam sendo implantados.

Os livros de Ottoni tiveram assim um percurso promissor, de acordo Valente (2007), em sua Autobiografia Ottoni revela ter alcançado 6.000 exemplares de Aritmética e 5.600 exemplares de Álgebra em duas edições e 7.000 exemplares de Geometria em três edições. Os livros foram utilizados até que em 1898 o programa do Colégio Pedro II fez a substituição da Geometria e Trigonometria pelos livros de Thimotheo Pereira. Pereira teve seu *Curso de Geometria* adotado no Colégio Pedro II, no Colégio Militar e nos cursos preparatórios para a Escola Politécnica. A diferença de seu livro em relação ao de Ottoni estava na forma de apresentação dos conteúdos, o qual se utilizava de explicações mais detalhadas nas demonstrações dos teoremas e propunha exercícios para os alunos ao final de cada capítulo, a sequência, porém, era a mesma de Ottoni. Pereira teve em 1927 a 11ª edição de seu livro publicada.

2.3.3 Os livros didáticos de Matemática nas últimas décadas do século XIX

Conhecer a história dos livros didáticos destinados ao ensino de Matemática nas últimas décadas do século XIX se torna importante uma vez que nessa época houve o crescimento do mercado editorial, com o surgimento de livros cuja estrutura é utilizada até os dias atuais.

De acordo com Valente (2007), nesse período houve uma grande quantidade de livros escritos principalmente por professores de Matemática de colégios e liceus, que tomaram como base para a escrita os textos de Ottoni, com uma maior tendência para a produção de livros de Aritmética. Assim sendo, a Álgebra efetivamente foi muito pouco trabalhada nas escolas durante o século XIX, pois os diferentes preparatórios que exerciam papel predominante referente ao que era ensinado aos alunos, cobravam apenas os conhecimentos de Aritmética e Geometria.

Pelo número de edições, Valente (2007) destaca os autores: Coqueiro, Serrasqueiro, Vianna, Aarão e Lucano Reis, e por último, Trajano, cujas obras são apresentadas a seguir:

A Aritmética de Coqueiro - O livro *Tratado de Aritmética*, foi publicado em 1860, com indicação para o uso em colégios, liceus e estabelecimentos de ensino secundário. No Colégio Pedro II, foi adotado para o 1º e 2º anos de 1879 até 1882. A Aritmética de Coqueiro não teve pretensão de tratar de assuntos inéditos nas Aritméticas da época, “[...], no entanto, deve ser creditado ao texto de Coqueiro: a preocupação de incluir sempre, após cada capítulo, um conjunto de exercícios resolvidos e por resolver.” (VALENTE, 2007, p.159).

A Aritmética de Serrasqueiro – De acordo com Valente (2007), o livro de Serrasqueiro em relação aos conteúdos quase não apresentou diferença quando comparado ao de Ottoni, a inovação didática trazida pelo autor é uma sessão de exercícios para os alunos no final de cada conteúdo trabalhado.

A Aritmética de Vianna - Seu livro: *Elementos de Aritmética*, publicado em 1883, foi adotado pela Escola Militar, pela Escola de Marinha e pelo Colégio Pedro II de 1895 a 1898. O livro também não ofereceu nenhuma novidade em relação a Ottoni, e, a grosso modo, seguiu a forma de organização do autor. Em relação à Serrasqueiro, pode-se dizer que houve retrocesso do ponto de vista didático. (VALENTE, 2007).

A Aritmética de Aarão e Lucano Reis – O livro *Aritmética – cálculo de valores*, dos autores Aarão e Lucano Reis, de acordo com Valente (2007) foi provavelmente escrito em 1891, com a 2ª edição em 1892. A obra, segundo autor citado, mostrou-se original na estruturação dos conteúdos e foi organizada em cinco partes: Números Inteiros, Números Fracionários, Números Incomensuráveis, Comparação dos Números (razão, proporção, progressões e

logaritmos) e Aplicações (metrologia, regra de três). Quanto aos conteúdos, o diferencial na Aritmética de Aarão e Lucano Reis estava no desenvolvimento dado ao tema Números Incomensuráveis, tema este não presente no livro de Ottoni, porém, no desenvolvimento do texto seguiu-se a mesma metodologia apresentada pelo autor, sem proposição de exercícios.

A Aritmética de Trajano – Segundo Valente (2007), de todos os livros de Aritmética que faziam a referência para o ensino nos colégios e liceus, os de Trajano foram os mais vendidos, se tornando verdadeiros *best sellers*. Trajano escreveu *Aritmética Elementar Ilustrada para o ensino primário* e *Aritmética Progressiva* para o ensino secundário, com 1ª edição em 1880 e 84ª edição em 1954. Em relação aos conteúdos para o secundário, a única novidade foi a inclusão de noções básicas de geometria plana no final do livro. “Tal complemento revela o uso do livro nas escolas normais, cuja exigência no currículo de formação dos professores primários incluía noções de geometria.” (VALENTE, 2007, p.165).

Ainda de acordo com o autor citado, em seus livros Trajano não se utilizava de elementos da álgebra, sendo este um dos fatores considerados por Trajano como o segredo para a aceitação tão expressiva de suas obras. Ao que tudo indica, Trajano é o responsável por introduzir no ensino da Matemática, o livro do professor. Para a apresentação dos conteúdos, era utilizada também a forma gráfica, com desenhos e letras de diferentes tipos e tamanhos, ou seja, a grande diferença de seus livros estava na forma didática de expor o texto:

A teoria é sempre posta por meio de exemplos numéricos, seguidos de exemplos resolvidos, com explicação passo a passo do que o aluno deverá realizar. Seguem os exemplos, conjuntos de exercícios com resposta final já dada. Há também exercícios sem respostas. Ao final do livro, o autor anuncia: Revista Geral – Problemas para o exame. (VALENTE, 2007, p.165).

Nesta afirmação de Valente (2007) é possível perceber que o livro de Trajano muito se assemelha aos livros didáticos utilizados nas décadas de 70 e 80, inclusive aos livros escolhidos para a presente pesquisa, publicados em 1989. Desde o desenvolvimento da teoria com a utilização de exemplos numéricos até a seção de testes no final do livro, as únicas diferenças apresentadas se referem aos testes, que, em vez de virem no final do livro, vêm no final de cada capítulo, e às respostas, que são inexistentes nos livros em questão. É admirável como um livro da década de 50 possa apresentar as mesmas características dos livros publicados vinte, trinta anos mais tarde.

A Álgebra de Drago – Luis Pedro Drago foi professor de Matemática do 3º ano do Colégio Pedro II, ao escrever um texto para ser utilizado como um guia em suas aulas, o mesmo foi adotado pelo colégio, substituindo assim, a Álgebra de Ottoni. Os conteúdos incluem

operações algébricas e equações do 1º e 2º graus, sendo sequenciados por problemas, definições, ou regras a serem seguidas pelos alunos, com a proposição de exercícios após a apresentação de cada tema. O livro apresenta ainda uma segunda parte em que não era trabalhada na Álgebra, mas sim na Aritmética: Razões e Proporções, Progressões e Logaritmos. Os Programas de Ensino do Colégio mostram que o livro de Drago, *Apostillas de Álgebra*, foi referência até 1881. (VALENTE, 2007).

A Álgebra de Serrasqueiro – O livro *Tratado de Álgebra Elementar*, de José Adelino Serrasqueiro foi referência para o ensino do Colégio Pedro II até 1923. Em seu livro, Serrasqueiro apresentou conceitos novos que fazem parte da Matemática secundária até os dias atuais: teoria elementar dos determinantes e aplicação dos determinantes à resolução e discussão de um sistema de equações do primeiro grau. (VALLENTE, 2007).

Analizando a trajetória dos livros didáticos de Matemática que compuseram o cenário educacional brasileiro até esse período, fica evidente o interesse dos autores em atualizar os conteúdos considerados clássicos, com a inclusão de novos temas e a preocupação em direcionar os livros também aos alunos, com a inserção de exercícios e elementos gráficos em meio aos conteúdos, o que revela uma nova organização e escrita para a Matemática escolar. Outra característica apresentada é que os livros eram editados separadamente para atender a um dos ramos da Matemática.

Foi possível verificar também que em alguns momentos os livros didáticos serviram de modelo para os programas de ensino, como foi o caso do livro de Ottoni. Com a nova reforma, a tendência seria os livros didáticos seguirem o que é proposto pelos programas, como será retratado no tópico a seguir.

2.3.4 Os livros didáticos de Matemática para a escola secundária na primeira metade do século XX

No final da década de 1920 a educação no Brasil foi influenciada pelas discussões internacionais de modernização do ensino ocorridas após a criação da Comissão Internacional para o Ensino de Matemática, no ano de 1908 em Roma. O Colégio Pedro II como instituição modelo, tornou-se então o palco principal para as discussões. (VALENTE, 2004).

Dassie (2008) em sua tese de doutorado intitulada *Euclides Roxo e a constituição da Educação Matemática no Brasil*, que teve como objetivo analisar a atuação de Euclides Roxo e suas contribuições para a construção da Educação Matemática no país, destaca que em 1928, Euclides Roxo baseando-se nas ideias modernizadoras de ensino, propôs junto à congregação

do colégio Pedro II uma reforma curricular para os programas de ensino da Matemática, o qual tinha a pretensão de unificar em uma só disciplina, a Aritmética, a Álgebra e a Geometria, conceitos estes, até então estudados separadamente:

[...] Em 1928, propusemos à Congregação do Colégio Pedro II, a modificação dos programas de matemática, de acordo com a orientação do moderno movimento de reforma e a consequente unificação do curso em uma única disciplina sob a denominação de matemática, lecionada em 5 anos, passando de então por diante, a haver apenas exames de matemática nas diversas séries do curso. (ROXO, apud DASSIE, 2008, p. 117).

De acordo com o autor citado, a proposta de reforma dos currículos de Matemática do Colégio Pedro II foi institucionalizada pelo Decreto nº 18.564 de 15/1/1929. Dentro dessa nova proposta os livros de Aritmética, Álgebra e Geometria eram considerados então inadequados, “[...], pois um dos pontos fundamentais da reforma era a fusão dos ramos, ou seja, a matemática na educação secundária deveria ser sempre considerada como um conjunto harmônico.” (DASSIE, 2008, p. 154).

A partir daí, os autores tiveram que adequar seus livros para atender à nova estrutura implantada. A princípio, foram publicadas para o 1º ano, três coleções, a primeira *Como se aprende mathematica*, do autor Savério Cristóforo, publicada em julho 1929 e julho de 1930, era composta por dois volumes. A segunda coleção, *Curso de Mathematica Elementar*, foi publicada em três volumes por Euclides Roxo a partir de setembro de 1929. A terceira coleção, *Mathematica*, publicada em 1930 com três volumes, tinha como autores Cecil Thiré e Mello e Souza. (DASSIE, 2008).

As reformas até então ocorridas ficaram restritas ao Colégio Pedro II, com a revolução de 1930 liderada por Getúlio Vargas, houve mudanças que se estenderam a nível nacional no âmbito da educação, como citado por Valente (2004):

[...] criou-se o primeiro Ministério da Educação e Saúde Pública que, através do ministro Francisco Campos, convocou Euclides Roxo para estruturar o ensino da matemática em nível nacional no secundário. Roxo aproveitou a experiência desenvolvida no Colégio Pedro II e fez constar da primeira reforma nacional do ensino, que ficou conhecida como Reforma Francisco Campos, o ensino de Matemática para todas as cinco primeiras séries do Curso Fundamental. Dividido em Fundamental e Complementar, o ensino secundário extinguirá, a partir da Reforma, as antigas disciplinas autônomas Aritmética, Álgebra e Geometria. (VALENTE, 2004, p.3).

Com a Reforma Campos, finalmente, depois de um século o Brasil conseguiu implantar o sistema seriado de ensino, e gradualmente os cursos preparatórios foram desaparecendo,

dando lugar para os ginásios e liceus públicos, aumentando assim, a produção editorial de livros didáticos para atender aos alunos em cada uma das séries escolares.

Apoiados em Valente (2004) podemos dizer que, com a nova forma de organização do Ensino Fundamental, composto agora por cinco séries, emergiu a publicação de inúmeros livros didáticos de Matemática, o que significou a criação de coleções com cinco volumes. O livro *Curso de Matemática Elementar*, publicado em 1929 por Euclides Roxo, se tornou referência para o nascimento da disciplina Matemática e alguns livros didáticos de Matemática alcançaram uma vendagem expressiva, destacando-se as coleções de Cecil Thiré e Mello e Souza, Jacomo Stávale, Algacyr Maeder e Agrícola Bethlem. Valente (2004).

De acordo com Dassie (2008), em 1942 o sistema educacional brasileiro novamente passou por reformulações, a Reforma Gustavo Capanema através do Decreto nº 42.449 de abril de 1942, reformulou o ensino secundário criando o ginásio de quatro anos e os cursos clássicos e científicos de três anos. A partir daí tem-se a produção de dois tipos de coleções para atender aos dois ciclos do ensino secundário, porém alguns autores dedicaram-se à escrita de coleções para apenas um dos ciclos.

Nesse período, ocorreu o alargamento da produção de livros didáticos para o ensino secundário, “[...] o que ocasionou uma diversidade de ideias e princípios na elaboração dessas obras, quando comparados com as propostas oficiais”. (DASSIE, 2008, p.176). Tais diferenças no modo de ver o ensino da Matemática ocasionou também numa disputa pelo mercado editorial, em que os autores com críticas se referiam uns aos outros.

Ao analisar alguns livros didáticos de Matemática publicados nessa época, Valente (2004, p.6) verificou que essa diversidade de interpretações em relação à Reforma Matemática, manteve o trabalho “[...] em separado dos ensinamentos de Aritmética, de Álgebra e de Geometria, mesmo que sob o manto de uma única disciplina chamada Matemática.”

No período compreendido entre 1930 – 1950 a disciplina de Matemática esteve então fortemente influenciada pelas reformas nacionais, que marcaram o desenvolvimento da Matemática escolar e a sua estabilização até a chegada do Movimento da Matemática Moderna, embora muito “diferentes, em suas determinações, no que tange ao ensino de Matemática, as duas reformas parametrizaram a publicação de inúmeras coleções didáticas que se espalharam pelo Brasil, num período de enorme crescimento desse segmento editorial.” (VALENTE, 2004, p.7).

2.3.5 Os livros didáticos de Matemática na segunda metade do século XX

Na década de 1950 o Brasil passou por um significativo processo de expansão no ensino, com o aumento de matrículas de alunos principalmente nos cursos primários e ginásial, o que acarretou também o aumento da livre comercialização de livros didáticos. (MATOS; LEME DA SILVA, 2011).

No entanto, com o apoio de Burigo (1989), pode-se inferir que o quadro educacional brasileiro dessa década apresentava vários problemas, dentre eles, a qualidade dos cursos existentes que se mostravam incapazes de atender às expectativas sociais dos setores que os frequentavam. O debate público sobre as questões educacionais corria em torno do ensino secundário, pois o seu crescimento não planejado evidenciava a necessidade de uma política mais eficaz para o setor. Assim, havia o reconhecimento da necessidade de uma ampla reforma no sistema educacional brasileiro.

Frente a esse quadro, ainda de acordo com a autora citada, nos anos de 1960 o Brasil e outros países sofreram a influência do chamado Movimento da Matemática Moderna (MMM), sendo o grande impulso para a implantação desse movimento, sem dúvida a criação do GEEM (Grupo de Estudos do Ensino da Matemática). O GEEM foi criado em São Paulo e, liderado pelo professor Osvaldo Sangiorgi se constituiu a partir de um curso de aperfeiçoamento para professores, no qual foram apresentadas as propostas de reformulação do ensino que vinham sendo desenvolvidas nos Estados Unidos.

De acordo com Cavalcanti (2010) o MMM passou a ser o centro das atenções das reformas educacionais, promovendo e orientando mudanças no ensino de Matemática por diversos países do ocidente, o que provocou alterações significativas não só nas práticas escolares como também nos “[...] conteúdos tradicionais da Matemática atribuindo, a partir de então, uma importância primordial à axiomatização, às estruturas algébricas, à lógica e aos conjuntos”. (CAVALCANTI, 2010, p. 119). Novamente se presencia então, a preocupação dos autores em reformular seus livros para adequar o ensino às novas visões surgidas pelo desenvolvimento da Matemática.

Osvaldo Sangiorgi com seu livro: *Matemática – Curso Moderno* publicado em 1963 pela Cia. Editora Nacional foi o primeiro a elaborar novos livros didáticos com as propostas defendidas pelo MMM, se tornando em um dos maiores autores durante o movimento, como ressaltado por Matos e Leme da Silva (2011):

A coleção de livros didáticos Matemática Curso Moderno assinada por Sangiorgi inaugurava a chegada da nova proposta para o ensino de matemática do curso ginásial, é ao mesmo tempo um manual inovador, no sentido de introduzir mudanças significativas para o ensino de matemática e um sucesso de vendagem, ou seja, um novo livro de grande aceite no mercado editorial. (MATOS; LEME DA SILVA, 2011, p. 180).

Segundo Lopes (2000) em 1972 o livro de Sangiorgi atingia a nona edição. Outros autores que também se destacaram nesse período foram Luiz Mauro Rocha e Ruy Madsen Barbosa, com os livros *Matemática – Curso Colegial Moderno*, em três volumes publicados em 1967, 1968 e 1970, e o livro *Matemática – Curso Ginásial Moderno*, em quatro volumes seriados, publicados em 1970 pelo IBEP (Instituto Brasileiro de Edições Pedagógicas), dentre outros. De acordo com o autor, houve então uma verdadeira corrida das editoras para também lançarem seus livros:

Tem-se assim, na década de 60, de um lado a expansão da rede de ensino frente ao aumento significativo do número de alunos, e do outro, além do rápido desenvolvimento da indústria gráfica e da mudança de abordagem no ensino da Matemática, o interesse das editoras em dominar uma fatia do mercado [...]. (LOPES, 2000, p.27).

O GEEM também teve participação na escrita de livros durante o Movimento, sendo editado em 1963 o primeiro livro produzido pelo grupo – *Matemática Moderna para o Ensino Secundário*, que teve um conjunto de textos quase na totalidade redigidos pelos seus membros. (BURIGO, 1989).

No início da década de 1970 o sistema educacional brasileiro novamente passou por reformulações. Através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 5692/71, o ensino passa a ser dividido em dois segmentos: o ensino de 1º grau, com oito anos de escolaridade e o ensino de 2º grau, com três anos. Quanto ao ensino da Matemática, ocorreram avaliações e muitas críticas em relação ao MMM. (LEME DA SILVA, 2009).

Com a nova reformulação, a produção de livros de Matemática de 5ª a 8ª série cresceu assustadoramente no período compreendido entre 1971 a 1989. Segundo Lopes (2000), esse aumento não só na área da Matemática como também nas outras disciplinas que compunham o currículo escolar foi impulsionado, sobretudo pelas políticas adotadas, que em 1978 distribuíram 18,9 milhões de livros didáticos e tinham como meta distribuir 52 milhões em 1987.

Nesse período formaram-se vários grupos e ocorreram vários debates com o objetivo de discutir sobre os problemas do ensino da Matemática. Em 1989 no Encontro Paulista de

Educação Matemática (I EPEM) realizado na Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC), já havia discussões sobre as novas abordagens de ensino na área e a forma de atingir o trabalho do professor em sala de aula. O professor Antônio José Lopes ao debater a problemática do livro didático, com o trabalho “Materiais didáticos para o ensino de Matemática” assim se pronunciou:

O livro continua a veicular uma ideologia do conhecimento incompatível com o discurso das tendências atuais da Educação Matemática. As tendências que veem sendo debatidas em encontros como este (Etnomatemática, Modelagem, Resolução de Problemas, Construtivismo, História...) se referem a um outro paradigma onde o livro didático entra apenas com um entre os vários recursos de que o professor deve lançar mão. (LOPES, 1989, p. 4, apud LOPES, 2000, p. 31).

A década de 1990 foi marcada pelos baixos índices de aproveitamento escolar nos diversos componentes curriculares, especialmente na Matemática. O caráter formal da Matemática expressa nos livros didáticos foi alvo de muitas críticas e preocupação de educadores da área. Em 1991 quando foram distribuídos 67 milhões de livros, uma pesquisa encomendada pelo MEC revelou um resultado alarmante em relação à qualidade dos livros didáticos de 1ª a 4ª série destinados às disciplinas de Matemática, Português, Estudos Sociais e Ciências. Houve então uma preocupação maior em relação a qualidade do livro didático e em 1995, uma comissão de professores universitários a pedido do MEC avaliou durante um ano, 1.159 livros de 1ª a 8ª série inscritos para compor o catálogo da FAE para 1997. A análise resultou na reprovação de 339 livros que ficaram de fora do catálogo e não puderam ser usados pelas escolas públicas. (LOPES, 2000).

Todos os impasses ocorridos em torno da questão da qualidade do livro didático resultou, como já visto anteriormente, na criação em 1996 do processo de avaliação do livro didático, processo esse cujo critérios oficiais de avaliação se divide em duas partes: Uma geral, que se refere a todas as áreas, e uma específica para cada área, como vai ser discutido no tópico a seguir.

2.4 Processo de avaliação do livro didático: Critérios oficiais

Como já visto, o livro didático sempre esteve presente na história da educação, se observarmos, é possível perceber que o ensino sempre se vinculou indissociavelmente a um livro. No Brasil, inicialmente teve presença os originais vindos da Europa, e seguidamente, as

produções de autores nacionais, produções essas que cresceram ao ponto de serem criadas então políticas para o seu controle e regulamentação.

2.4.1 Avaliação do livro didático pelo PNLD

Já se passaram oito décadas desde a implantação do primeiro programa destinado à distribuição de obras didáticas para os estudantes da rede pública de ensino brasileira. Vimos que esse programa passou por várias reformulações e teve diferentes nomes e formas de execução até chegar ao que hoje temos por PNLD. Esse programa atende aos alunos da Educação Básica brasileira e sua única exceção são os alunos da educação infantil.

O processo de seleção dos livros didáticos no PNLD acontece em várias etapas, começando-se desde o período das inscrições das coleções pelas editoras, quando é divulgado pelo Ministério da Educação, por intermédio da Secretaria de Educação Básica (SEB) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o Edital de convocação para o processo de avaliação de coleções didáticas para o programa nacional do livro didático. Dentre as etapas que correspondem ao processo de avaliação estão: a) a convocação de editores para o processo de inscrição; b) as etapas de cadastramento de editores, pré-inscrição e inscrição das coleções; c) entrega das coleções didáticas e a comprovação da inscrição/entrega; d) avaliação e aprovação das coleções didáticas; e) processos de aquisição, produção e entrega. (PNLD 2014).

O processo de escolha do livro didático no âmbito do Programa não é um procedimento simples, pois demanda tempo, critérios, profissionais das diversas áreas, e ainda, professores com larga experiência no processo de ensino e aprendizagem.

De acordo com o PNLD (2014), busca-se com isso, aumentar os efeitos positivos da presença do livro didático em sala de aula, embora tais efeitos não dependam somente de uma boa escolha, mas principalmente do seu uso adequado.

Esta visão é defendida por Lopes (2000, p. 39), quando o mesmo afirma que: “por si só, o livro não se presta para a obtenção de uma aprendizagem que possa ser considerada eficaz: a ação do professor perante este instrumento é fundamental”. Lajolo (1996) também entende a postura do professor como algo relevante ao escrever que, por ser um instrumento importante no cenário da educação brasileira, o livro didático precisa ter não só a escolha como também a sua utilização fundamentada na competência do professor.

Para a sua aprovação, primeiramente o livro didático é submetido a uma avaliação pautada em critérios eliminatórios⁵ comuns a todos os componentes curriculares e por fim, segundo os critérios específicos eliminatórios para o componente curricular ao qual está concorrendo (Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia e Língua Estrangeira Moderna). De acordo com o PNLD (2014), os critérios eliminatórios comuns a todas as coleções submetidas ao programa são:

1. respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas ao ensino fundamental;
2. observância de princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;
3. coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica assumida pela coleção, no que diz respeito à proposta didático-pedagógica explicitada e aos objetivos visados;
4. correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos;
5. observância das características e finalidades específicas do manual do professor e adequação da coleção à linha pedagógica nele apresentada;
6. adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico aos objetivos didático-pedagógicos da coleção. (PNLD, 2014, p. 20).

Com relação aos critérios específicos eliminatórios para o componente curricular da Matemática, o PNLD (2014), enumera os seguintes:

1. apresentar erro ou indução a erro em conceitos, argumentação e procedimentos matemáticos, no Livro do Aluno, no Manual do Professor e, quando houver, no glossário;
2. deixar de incluir um dos campos da Matemática escolar, a saber, números e operações, álgebra, geometria, grandezas e medidas e estatística e probabilidade;
3. der atenção apenas ao trabalho mecânico com procedimentos, em detrimento da exploração dos conceitos matemáticos e de sua utilidade para resolver problemas;
4. apresentar os conceitos com erro de encadeamento lógico, tais como: recorrer a conceitos ainda não definidos para introduzir outro conceito, utilizar-se de definições circulares, confundir tese com hipótese em demonstrações matemáticas;
5. deixar de propiciar o desenvolvimento, pelo aluno, de competências cognitivas básicas, como: observação, compreensão, argumentação, organização, análise, síntese, comunicação de ideias matemáticas, memorização;
6. supervalorizar o trabalho individual;
7. apresentar publicidade de produtos ou empresas (PNLD, 2014, p. 20).

⁵ Os critérios eliminatórios — comuns ou específicos — referem-se a requisitos indispensáveis de qualidade didático-pedagógica.

Na avaliação das coleções de livros didáticos, há também a cobrança em relação ao Manual do Professor, que de acordo com o PNLD (2014), este deverá não só apresentar orientações metodológicas para o trabalho do professor, como também contribuir com reflexões sobre o processo de avaliação, apresentando orientações para a condução das atividades propostas pela coleção. O material multimídia que foi a novidade do ano de 2014, foi avaliado segundo os mesmos critérios adotados para a aprovação de um livro didático e segundo critérios eliminatórios técnicos. “Por exemplo: O DVD ROM deverá funcionar perfeitamente nos principais sistemas operacionais” (PNLD, 2014, p.21).

O quadro a seguir traz a relação das dez coleções de livros didáticos de Matemática dos últimos anos do Ensino Fundamental que foram aprovadas pelo PNLD 2014:

Quadro 01- Livros aprovados pelo PNLD 2014 - Matemática

NOME DA COLEÇÃO	AUTOR (ES)	EDITORA	ANO DE EDIÇÃO
Descobrimo e Aplicando a Matemática	Alceu dos Santos Mazzeiro, Paulo Antônio F. Machado	Editora Dimensão	1ª Edição 2012
Matemática – Bianchini	Edwaldo Roque Bianchini	Editora Moderna	7ª Edição 2011
Matemática– Ideias e Desafios	Dulce Satiko Onaga Iracema Mori	Saraiva Livresiros Editores	17ª Edição 2012
Matemática – Imenes & Lellis	Luiz Márcio Pereira Imenes, Marcelo Cestari Terra Lellis	Editora Moderna	2ª Edição 2012
Matemática: Teoria e Contexto	Marília Ramos Centurión, José Jakubovic	Saraiva Livresiros Editores	1ª Edição 2012
Praticando Matemática	Álvaro Andrini Maria José Vasconcelos	Editora do Brasil	3ª Edição 2012
Projeto Araribá Matemática	Fabio Martins de Leonardo	Editora Moderna	3ª Edição 2010
Projeto Teláris – Matemática	Luiz Roberto Dante	Editora Atica	1ª Edição 2012
Projeto Velear – Matemática	Antonio José Lopes	Editora Scipione	1ª Edição 2012
Vontade de Saber Matemática	Patricia Rosana M. Pataro, Joamir Roberto de Souza	Editora FTD	2ª Edição 2012

Fonte: PNLD 2014.

2.4.2 Avaliação do livro didático junto às escolas

Como já referido anteriormente, o PNLD desde que foi criado passou por várias reformulações, mas importa considerar que o processo de escolha do livro didático pelo professor sempre se manteve, pois este profissional através de suas experiências em sala de aula, mais do que ninguém é capaz de reconhecer quais as necessidades e especificidades de sua comunidade escolar, e assim escolher o livro que melhor atende à essa realidade.

Dessa forma, a escolha do livro didático se constitui em um exercício de autonomia intelectual e pedagógica do professor, e vai depender das visões que o mesmo atribui à educação, ou seja, ao escolher o livro didático o professor representa também em sua seleção os sentidos que ele atribui à sua prática profissional, à aprendizagem, à natureza do conhecimento e ao seu aluno.

De acordo com o PNLD (2007), o processo de escolha não é tarefa fácil, pois é necessário empenho e dedicação para que se examinem as propostas de cada obra, verificando a possibilidade de haver consonância entre as mesmas com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola.

A escolha é organizada por segmento: Em 2012 foram escolhidos os livros para serem utilizados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em 2013 as coleções selecionadas para os anos finais do Ensino Fundamental e em 2014, as coleções para o Ensino Médio, de modo que, a cada três anos as escolas estaduais da rede pública passam por esse mesmo processo.

Como forma de facilitar o processo de seleção e de escolha do livro didático, o PNLD desde o ano de 1996, vem apresentando às escolas públicas brasileiras o Guia de Livros Didáticos, que reúne as resenhas das coleções de livros de Matemática que foram inscritas e aprovadas no Programa, de acordo com o PNLD (2014).

O *Guia* é fruto de um minucioso processo de avaliação que envolveu professores de diversas instituições educacionais de várias regiões do país. Todos eles compartilham da convicção de que o livro didático tem sido um apoio indispensável para o trabalho do professor e uma fonte permanente para a aprendizagem do aluno. (PNLD, 2014, p. 7):

Além das resenhas, o Guia de Livros Didáticos apresenta os critérios utilizados na avaliação dos livros como já apresentados anteriormente. Segundo o PNLD (2014), as resenhas são estruturadas da seguinte forma:

I. Identificação, com nome, autoria, editora, ano de edição e capa da obra;

- II. Visão geral da obra com a apresentação das características positivas e negativas;
- III. Descrição dos conteúdos e a sua forma de organização (se em capítulos ou unidades);
- IV. Análise quanto à abordagem dos conteúdos matemáticos: a) seleção e distribuição dos campos da matemática escolar (números e operações, álgebra, geometria, grandezas e medidas estatística e probabilidade), b) metodologia adotada na apresentação e desenvolvimento, c) a contextualização, d) a qualidade da linguagem utilizada nos diferentes textos e imagens gráficas e f) o manual do professor (explicitação dos pressupostos que fundamentam a coleção, orientações para o uso do livro e para a avaliação da aprendizagem do aluno, resolução das atividades e ainda, indicações para formação do professor);
- V. Em sala de aula: sugestões sobre como utilizar a coleção e materiais didáticos, e, recomendações sobre conteúdos a serem complementados, erros de revisão, dentre outros. (PNLD, 2014, p. 9-11).

O PNLD de 2014 apresentou além das coleções didáticas impressas, um conteúdo multimídia complementar aos livros: jogos, audiovisuais, simuladores, infográficos e hipermídia. Das dez coleções de livros de matemática do 6º ao 9º ano apresentadas no Guia de Livros Didáticos, três trazem conteúdos multimídia em DVD, são os chamados Objetos Educacionais Digitais (OEA). Desta forma, as escolas que escolherem as coleções acompanhadas de conteúdo multimídia, receberão, além dos livros didáticos, os DVDs correspondentes a essas obras com seus respectivos conteúdos multimídia (PNLD, 2014).

Assim, a escolha do livro didático acontece a cada três anos, quando os professores e equipe pedagógica de cada escola se reúnem para analisar as coleções que foram aprovadas pelo MEC. Geralmente, as editoras enviam com antecedência as suas coleções (amostra) para as escolas, o que torna bem mais prático o processo. Na escolha sempre há a primeira e segunda opção, caso não seja possível o envio da primeira, a segunda opção será a coleção destinada à escola. As coleções escolhidas são adquiridas pelo Ministério da Educação através do FNDE e enviadas a todas as escolas de ensino público do país para serem utilizadas por um período de três anos.

2.4.3 Avaliação e escolha dos livros didáticos de Matemática nas escolas investigadas.

O processo de seleção do livro didático é feito de modo semelhante em ambas as unidades escolares. Como já visto anteriormente, para a escolha é importante que os professores conheçam o “Guia do Livro Didático” fornecido pelo PNLD, pois nele se encontram as resenhas de todas as coleções aprovadas pelo Programa.

Infelizmente, a maioria dos professores não faz o uso do Guia, prefere manusear diretamente as coleções que são enviadas com antecedência pelas editoras e que ficam à disposição para serem analisadas. Esta é uma estratégia muito utilizada pelas editoras para que tenham seus livros selecionados e de certo modo contribui para uma seleção efetiva pelos professores, pois assim têm mais tempo para fazer uma leitura minuciosa, olhar com cuidado a forma de apresentação dos conceitos, e assim avaliar as possibilidades e limitações dos livros recomendados pelo MEC.

Por outro lado, esta ação reduz a chance de escolha das obras não enviadas, pois se verifica que a eleição acontece através do manuseio dos livros e não pelo exame do Guia, como afirmado pela Professora B no momento da entrevista ao se referir ao processo de escolha do livro didático:

Chegaram as coleções, aí foi distribuída essa coleção pra que nós lêssemos em casa, porque o tempo na escola é muito curto, nós lêssemos em casa, procurássemos, depois trocássemos com um colega, você já viu essa coleção (...) então olha (...), aí no dia estavam todos os livros lá, aí reuniram todos os professores e escolhemos por esse livro. (ENTREVISTA PROFESSORA B, 06/2014).

Na fala da professora B fica evidente que a escolha se dá exclusivamente pelo exame dos livros que chegam à escola, ou seja, as editoras acabam influenciando na decisão dos professores, o que pode prejudicar o processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática, pois livros que melhor interagem com a realidade da comunidade escolar podem não ser contemplados pelo simples fato do não conhecimento dos professores.

Para a seleção, a equipe gestora marca uma data e horário em que se possa estar presente a maior quantidade de professores. No ano de 2014, o período para a escolha determinado pelo PNLD foi de 22 de agosto a 1º de setembro. Nas duas escolas a escolha aconteceu no horário de uma das reuniões pedagógicas realizada para estudos por área de conhecimento, denominada “Encontro por Área”.

Os professores se reuniram por disciplinas, pois a abordagem que as diferentes áreas dão ao processo de escolha geralmente não é a mesma. Por exemplo, os professores da área de Linguagens e Ciências Humanas têm como prioridade o texto e se preocupam com a linguagem adequada a cada faixa etária, já os professores de Ciências da Natureza e Matemática, apesar de também levarem em conta o tipo de linguagem adotada pelo livro, atribuem maior relevância à qualidade e à quantidade de atividades propostas, como elucidado pelo Professor D: “[...] porque a gente acredita que tem que ter bastantes atividades, então nós escolhemos um livro

assim, com essa ideia, de (...) pensando qual conteúdo que vai trabalhar na série, e a questão se o exercício traz bastante atividades.” (ENTREVISTA PROFESSOR D, 06/2014)

Na Escola Alfa os professores se reuniram em diferentes espaços para discutirem e analisarem as obras: sala de vídeo, sala dos professores e algumas salas de aula. Já na Escola Beta, por ser uma escola com menor número de profissionais, os mesmos se concentraram na sala dos professores.

Os coordenadores e o diretor participam do processo dando orientações no sentido de os professores estarem observando àquelas obras que mais atendam à sua forma de trabalhar e mais vão ao encontro com o que está proposto no Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola.

Assim, são escolhidas a primeira e a segunda opção. Neste ano, ambas as escolas receberam para o Ensino Fundamental à coleção que escolheram como primeira opção, que é a obra analisada pela presente pesquisa.

A seleção do livro didático se constitui em uma tarefa importante para uma boa aprendizagem dos alunos, e em ambas as escolas esse processo é muito bem valorizado, pois os professores ao fazerem a escolha, consideram a realidade de alguns alunos que, muitas vezes pela dificuldade de acesso a outras fontes de estudo, têm no livro a única fonte de pesquisa.

3 O ENSINO DE MATEMÁTICA E A SALA DE AULA

A dependência de um curso de matemática aos livros didáticos, portanto, ocorreu desde as primeiras aulas que deram origem à matemática hoje ensinada na escola básica. [...] Talvez seja possível dizer que a matemática se constitua na disciplina que mais tem a sua trajetória histórica atrelada aos livros didáticos. (VALENTE 2008, p.141).

Este capítulo tem por objetivo apresentar algumas tendências para o ensino de Matemática presentes no contexto educacional brasileiro, bem como trazer as concepções de ensino e aprendizagem dessa disciplina contidas nos documentos oficiais para o currículo do Ensino Fundamental. São tecidas também algumas reflexões sobre o desafio de ensinar Matemática na escola e ainda, sobre o papel da geometria no ensino dessa disciplina.

3.1 Tendências pedagógicas no ensino da Matemática

No que tange à natureza filosófica da Matemática, Pais (2002) baseando-se em estudos de Davis (1985) aponta três tendências que fundamentam suas concepções históricas sobre a Matemática e seu ensino, sendo: o platonismo, o formalismo e o construtivismo.

Na concepção proposta pelo **platonismo**, os objetos matemáticos são ideias puras e acabadas, cuja existência se dá em um mundo não material. Nessa visão, a existência desses objetos acontece de modo radical e independe do conhecimento que se tem sobre eles, ou seja, é possível apenas a descoberta e não a invenção dos conceitos, pois esses já existem antes de qualquer esforço do matemático ou de quem estuda a Matemática.

Segundo a concepção **formalista**, a rigor, não se pode fazer referência a priori dos objetos matemáticos. A matemática consistiria no uso de símbolos, envolvendo axiomas, definições e teoremas. “Para trabalhar com esses elementos, existem regras que permitem deduzir sequências lógicas, representando a atividade matemática.” (PAIS, 2002, p. 30). De acordo com o autor, os elementos matemáticos passam a ter significados a partir do momento em que as fórmulas descobertas podem ser aplicadas a problemas compreensíveis no contexto em questão.

As concepções matemáticas fundamentadas no **construtivismo**, tratam de uma concepção extremamente inexpressiva face à supremacia das tendências platônica e formalista. De acordo com Silva (2009) a base elementar desta tendência é o entendimento de que os indivíduos constroem seu conhecimento em interação com o meio, nas atividades orientadas e

com objetivos determinados. Trata-se de uma atividade em movimento, um processo dialético, uma vez que o conhecimento leva à identificação de novos objetivos, e a compreensão real destes conduz à criação de novos conhecimentos.

Em relação ao problema da existência e das ideias matemáticas, o formalismo e o platonismo se constituem em duas posições contraditórias e predominantes na prática científica, porém de acordo com Silva (2009, p.43), “[...] o grande desafio para a formação docente e a prática educativa não está sustentado na ideia fixa de desenvolver apenas uma crítica superficial sobre estas duas abordagens, mas sim na superação destas através de uma reflexão crítica a respeito de ambas”, ou seja, o maior desafio não é eliminar tais contradições, mas sim, buscar sua superação através de uma reflexão crítica sobre a própria prática.

É importante ainda, considerar as tendências em Educação Matemática apresentadas por Fiorentini (1995). Ao realizar um estudo sobre as tendências em Educação Matemática no Brasil, cujo resultado foi apresentado no artigo: “Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática”, Fiorentini (1995) elegeu algumas categorias descritivas que serviram de base para a identificação de seis tendências no cenário educacional brasileiro: a formalista clássica; a empírico-ativista; a formalista moderna; a tecnicista e suas variações; a construtivista e a socioetnoculturalista.

A **tendência formalista clássica**, segundo Fiorentini (1995), esteve presente até o final da década de 1950 e caracterizava-se pela dimensão acentuadamente técnica e formal do conteúdo matemático, com ênfase às ideias e formas da Matemática clássica, principalmente ao modelo euclidiano que se caracterizava pela organização sistematizada do conhecimento matemático através de teoremas, e pela concepção platônica de Matemática, com uma visão estática, a-histórica e inatista pela qual o homem não constrói ou aprende as ideias matemáticas, simplesmente as descobrem, pois preexistem desde o nascimento, e estão adormecidas em sua mente. Durante esta tendência, o ensino foi extremamente livresco e tem-se a figura central do professor como transmissor e expositor do conteúdo, e o aluno, como sujeito passivo, com sua aprendizagem baseada na memorização e na reprodução precisa dos raciocínios e procedimentos ditados pelo professor.

Na **tendência empírico-ativista**, Fiorentini (1995) afirma que o professor é visto como orientador ou facilitador da aprendizagem, e ao contrário da tendência formalista clássica, o aluno passa a ser o centro do processo, não mais como um sujeito passivo, mas ativo. Nesse novo modelo, muda-se também a metodologia de ensino, na qual procura valorizar os processos de aprendizagem e envolver o aluno em atividades que possam contribuir para o

desenvolvimento da criatividade e das potencialidades e interesses individuais, visando à formação de uma sociedade cujos membros se aceitem em suas particularidades.

Dentre as características dessa tendência, pode-se citar que; há o entendimento de que o aluno aprende fazendo, valorizando assim, a pesquisa, a descoberta, os estudos do meio, a resolução de problemas e as atividades experimentais; compreende-se que a manipulação e visualização de objetos ou atividades práticas, podem contribuir para as generalizações ou abstrações de forma indutiva ou intuitiva; a preocupação maior não está na estrutura interna da matemática, mas na sua relação com as ciências empíricas e com as situações-problema do cotidiano dos alunos, em que o método de ensino está pautado nos pressupostos da Matemática Aplicada; para o desenvolvimento das estratégias de ensino, defende-se o uso da experimentação, observação e resolução de problemas.

A **tendência formalista moderna**, de acordo com Fiorentini (1995), emergiu num contexto de reformulação e modernização do currículo escolar que ficou conhecido como o Movimento da Matemática Moderna. Nesta tendência, houve o retorno ao formalismo matemático, sob uma nova perspectiva: das estruturas algébricas e a linguagem formal, com o rigor das transformações algébricas por meio das propriedades estruturais e o uso preciso da linguagem matemática.

Quanto ao processo de ensino e aprendizagem quase não houve mudanças em relação à tendência clássica, o ensino continuou tendo como centro a figura do professor, que expunha no quadro negro os conteúdos, e o aluno, passivamente copiava. Salvo algumas vezes, o aluno era submetido a experiências alternativas, como por exemplo, a aplicação do método do estudo dirigido. Essas experiências consistiam em orientações escolanovistas ou tecnicistas, que ocorreram entre as décadas de 50 e 60. Nesta tendência houve o reducionismo quanto a forma de organizar/sistematizar os conteúdos pertencentes à Matemática, e consequentemente, houve a perda do papel de formadora da disciplina mental e o seu caráter pragmático de ferramenta para a resolução de problemas.

A **tendência tecnicista e suas variações** marcou presença no sistema educacional brasileiro no período compreendido entre o final da década de 60 e final da década de 70. Psicologicamente, essa tendência está fundamentada nos pressupostos do Behaviorismo, segundo o qual a aprendizagem consiste em mudanças de comportamento através de estímulos, em que se privilegia o planejamento e o controle do processo de ensino e aprendizagem. Filosoficamente, tem sua base no funcionalismo, segundo o qual a sociedade seria um sistema tecnologicamente perfeito e funcional, cabendo à escola como parte desse sistema, preparar e integrar o sujeito para ser capaz e útil a esta sociedade.

No ensino da Matemática, não se levava em conta o processo de produção do conhecimento, havia a preocupação exagerada com a linguagem, com o rigor e com o uso correto dos símbolos. Os conteúdos eram encarados como informações, regras e macetes, e para a sua apresentação eram utilizados métodos que priorizavam o desenvolvimento de habilidades estritamente técnicas, em que o aluno tinha a possibilidade de resolver os exercícios seguindo o modelo. Nessa tendência, diferentemente das demais, os objetos instrucionais, os recursos e as técnicas de ensino ocupavam papel central, sendo o aluno e o professor considerados meros executores de um processo, cujo controle ficava a cargo de especialistas. (FIORENTINI, 1995).

De acordo com o autor citado, a **tendência construtivista** passou a fazer parte do sistema educacional a partir das décadas de 60 e 70, e surgiu a partir da epistemologia genética de Piaget, exercendo forte influência nas inovações do ensino da Matemática. Essa tendência negava a teoria racionalista na qual se assentava o formalismo clássico e o moderno, e ainda, a teoria empirista que sustentava o mundo físico como fonte do conhecimento e não o sujeito reflexivo.

Para o construtivismo, o conhecimento matemático resulta da ação interativa/reflexiva do homem com o meio ou com as atividades, pelo que substitui a prática mecânica pelo uso de materiais concretos, ou seja, a Matemática é entendida “[...] como uma construção humana constituída por estruturas e relações abstratas entre formas e grandezas reais ou possíveis. Por isso, essa teoria prioriza mais o processo que o produto do conhecimento.” (FIORENTINI, 1995, p. 20).

Na **tendência socioetnocultural**, o conhecimento matemático é visto como um saber prático, relativo e dinâmico, produzido histórico e culturalmente a partir das práticas sociais. Essa visão surgiu a partir da década de 60, quando os aspectos socioculturais da produção de fracasso escolar chamaram à atenção de estudiosos da área da educação. O ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem seria os problemas da realidade, em que professor e alunos estariam juntos identificando-os, numa relação dialógica de troca de conhecimentos. “Em outras palavras, trata-se de um método de ensino que contempla a pesquisa e o estudo/discussão de problemas que dizem respeito à realidade dos alunos.” (FIORENTINI, 1995, p. 26).

Na tendência **histórico-crítica**, Fiorentini (1995) afirma que se considera a Matemática como um saber vivo, dinâmico e historicamente em construção, produzido por meio de estímulos para atender necessidades de ordem social e teórica de ampliação de conceitos. Nesta visão, a aprendizagem matemática não consiste apenas no desenvolvimento de habilidades de

cálculo ou na memorização de alguns conceitos, mas na capacidade de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e dar significado às ideias matemáticas.

A **tendência sociointeracionista-semântica** começou a emergir a partir da década de 90, e tem como base psicológica os pressupostos da teoria de Vygotsky, segundo a qual, a linguagem é constituinte do pensamento. No processo de ensino e aprendizagem, o professor exerce o papel de mediador, como alguém mais preparado para processar e estabelecer relações, e a sala de aula é vista como uma comunidade de interação, que produz significados e se apropria de significados histórico-socialmente produzidos. Isto porque nesta tendência, a produção de significados ocupa um lugar central, Fiorentini (1995, p. 33) apoiando-se em Pino (1994), afirma que aprender “[...] significa significar: estabelecer relações possíveis entre fatos/ideias e suas representações (signos).”

As duas últimas tendências aqui apresentadas são, de acordo com Fiorentini (1995) ainda emergentes, isso porque o processo de construção de um ideário pedagógico é sempre dinâmico e dialético, em que a reflexão sobre a prática, a pesquisa e a busca contínua por novas metodologias de ensino e fontes teóricas, faz com que este ideário esteja em constante transformação. “Quando essa construção é processada coletivamente, atingindo um número significativo de pessoas ou grupos, isto pode desencadear o surgimento de novas tendências pedagógicas.” (FIORENTINI, 1995, p. 30).

Diante de tal observação, há um entendimento de que as tendências até aqui expostas não contemplam toda a diversidade de modelos e concepções existentes no âmbito escolar, porém o conhecimento das mesmas colabora para que se tenha a visão das diferentes concepções que fizeram e que fazem parte do processo de ensino da Matemática e ainda, para que cada professor possa refletir sobre a sua práxis e assim de forma crítica assumir sua identidade pedagógica.

3.2 A Matemática no currículo do Ensino Fundamental

Atualmente, o Ensino Fundamental no Brasil tem duração de nove anos, e compreende alunos na faixa etária dos seis aos quatorze anos de idade, e se estende também, a todos os que, na idade própria, não tiveram o acesso. Esse formato foi instituído pela Lei nº 11.274/2006, que alterou a redação do artigo 32 da LDB 9.394/96, tornando obrigatória a matrícula de crianças com seis anos completos ou a completar até o dia 31 de março do ano em que for matriculado no Ensino Fundamental. (BRASIL, LEI Nº 11.274, DE 6 DE FEVEREIRO DE 2006).

Em Mato Grosso, o Ensino Fundamental é organizado por Ciclos de Formação Humana, uma modalidade de ensino que procura articular as vivências socioculturais do educando à organização do currículo, respeitando-se o seu tempo de desenvolvimento cognitivo, bem como às suas particularidades. De acordo com o documento oficial da Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso (SEDUC, 2000) essa modalidade de ensino foi implantada no ano de 2000, amparada no artigo 23 da LDB 9.394/96, o qual afirma que:

A educação básica poderá organizar-se em séries anuais, períodos semestrais, ciclos, alternância regular de períodos de estudos, grupos não seriados, com base na idade, na competência e em outros critérios, ou por forma diversa de organização, sempre que o interesse do processo de aprendizagem assim o recomendar. (BRASIL, 1996, p. 29).

Os Ciclos de Formação Humana segundo Mainardes (2010) foram implantados visando superar as limitações da escola seriada impostas pelas altas taxas de reprovação e fracasso escolar, e assim estabelecer um sistema educacional mais inclusivo e democrático, com a melhoria da qualidade da educação oferecida aos estudantes oriundos das classes trabalhadoras. Dessa forma, os nove anos de escolaridade obrigatória são divididos em três ciclos: o primeiro ciclo, que compreende alunos de 6 a 8 anos de idade; o segundo ciclo, alunos de 9 a 11 anos de idade; e o terceiro ciclo, os alunos de 12 a 14 anos.

Com a obrigatoriedade do ensino para todas as crianças na faixa etária de frequentar o Ensino Fundamental, estão também representadas as grandes diversidades sociocultural e socioeconômica da população brasileira, que dão origem a diferentes modos de vida, valores, crenças e conhecimentos, e remetem à escola a incumbência de compreender a realidade na qual vivem os alunos, como retratado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica, BRASIL, (2013):

Inserida em contextos diferentes, a proposta político pedagógica das escolas deve estar articulada à realidade do seu alunado para que a comunidade escolar venha a conhecer melhor e valorizar a cultura local. Trata-se de uma condição importante para que os alunos possam se reconhecer como parte dessa cultura e construir identidades afirmativas o que, também, pode levá-los a atuar sobre a sua realidade e transformá-la com base na maior compreensão que adquirem sobre ela. (BRASIL, 2013, p. 109).

A compreensão dos sujeitos envolvidos no processo educacional foi defendida por Severino (2002, p. 147) como algo imprescindível, pois segundo ele: “Não é possível desenvolver a educação sem conhecer e compreender a inserção dos sujeitos na rede complexa

da vida subjetiva, nas relações de poder que formam a vida social e no fluxo histórico que constrói a humanidade.”

Dessa forma, no processo de ensino e aprendizagem é importante que o professor leve em conta as experiências, as particularidades e as linguagens de diferentes grupos sociais, pois isso o ajudará a compreender melhor as diferentes leituras e as diversas produções de seus alunos frente a alguma atividade proposta. Isto, segundo Giroux (1995), se faz necessário porque conhecer o “outro” não é simplesmente celebrar sua presença, mas também, interrogar criticamente a respeito de suas ideologias, ajudando os alunos a compreenderem criticamente o que são, como têm sido formados e como são posicionados no contexto social mais amplo.

Em se tratando do ensino da Matemática, no desempenho das suas funções de educar e cuidar, cabe à escola acolher os alunos dos diferentes grupos sociais, buscando construir e utilizar métodos, estratégias e recursos de ensino que melhor atendam às suas características cognitivas e culturais, pois a escola, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 113), “[...] constitui a principal e, muitas vezes, a única forma de acesso ao conhecimento sistematizado para a grande maioria da população”, e isto “[...] aumenta a responsabilidade do Ensino Fundamental na sua função de assegurar a todos a aprendizagem dos conteúdos curriculares capazes de fornecer os instrumentos básicos para a plena inserção na vida social, econômica e cultural do país”. (BRASIL, 2013, p. 113).

Embora neste trabalho, ao investigar sobre a influência do livro didático na prática do professor, o foco seja os últimos anos do Ensino Fundamental, ao discorrer sobre o ensino de Matemática para esta fase, apresentar-se-á também, algumas reflexões sobre o ensino dessa disciplina para a Educação Infantil e para o Ensino Médio, pois sendo esta, uma fase intermediária entre tais segmentos, há de convir que não pode ser vista separadamente. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 120), uma das dificuldades enfrentadas pelo Ensino Fundamental é justamente a sua articulação com as demais fases da educação, e para “[...] a sua superação é preciso que o Ensino Fundamental passe a incorporar tanto algumas práticas que integram historicamente a Educação Infantil, assim como traga para o seu interior preocupações compartilhadas por grande parte dos professores do Ensino Médio [...]”.

Assim, para um melhor esclarecimento, pretende-se trazer aqui alguns conceitos sobre o ensino de Matemática apresentados nos documentos oficiais, começando-se pelas instâncias maiores e culminando-se nas menores. Dessa forma, apresentar-se-á respectivamente as propostas apresentadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Parâmetros

Curriculares Nacionais (PCNs) e Orientações Curriculares para as Ciências da Natureza e Matemática do Estado de Mato Grosso.

Iniciando-se pela Educação Infantil, primeira etapa da Educação Básica, a LDB (BRASIL, 1996, p. 32-33) dispõe que para esta fase a finalidade é “[...] o desenvolvimento integral da criança até seis anos de idade, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade.”

Para o Ensino Fundamental, dentre os objetivos apontados pela LDB (BRASIL, 1996, p. 33) está “o desenvolvimento da capacidade de aprender, tendo como meios básicos o pleno domínio da leitura, da escrita e do cálculo”, e para o Ensino Médio: “a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos”. (p. 35).

De acordo com o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (BRASIL, 1998), que é integrante da série de documentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais, é verificado que as crianças desde muito cedo, elaboram conhecimentos variados a partir de suas vivências, da reflexão e da comunicação de ideias e representações, e como a Matemática tem se caracterizado como uma atividade de resolução de problemas de diferentes tipos, a educação infantil poderá tornar-se um ambiente favorável à exploração de situações-problema, pois ao se trabalhar com os diferentes conhecimentos matemáticos “[...] por meio da resolução de problemas, as crianças estarão, conseqüentemente, desenvolvendo sua capacidade de generalizar, analisar, sintetizar, inferir, formular hipótese, deduzir, refletir e argumentar”. (p. 212).

Em se tratando do Ensino Fundamental, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para a área de Matemática têm como principal objetivo a construção de novas possibilidades para o processo de ensino e aprendizagem no âmbito escolar, por meio de uma organização curricular em que professor e aluno assumem novos papéis e o tratamento dos conteúdos orienta a prática que visa à construção do conhecimento e a compreensão do significado dos conceitos matemáticos.

Afirmar que o tratamento dos conteúdos “orienta” ao professor no desenvolvimento de sua prática, implica em autonomia para que cada unidade escolar trabalhe um currículo que contemple/atenda às especificidades de cada comunidade atendida no espaço escolar, pois como o exposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais (2013)

[...] uma das maneiras de se conceber o currículo é entendê-lo como constituído pelas experiências escolares que se desdobram em torno do

conhecimento, permeadas pelas relações sociais, buscando articular vivências e saberes dos alunos com os conhecimentos historicamente acumulados e contribuindo para construir as identidades dos estudantes. (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS, 2013, p. 112).

Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática propõe uma seleção de conteúdos (conceituais, atitudinais e procedimentais) que aparecem organizados em quatro grandes blocos: Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas; e Tratamento da Informação, que estão organizados por ciclos. Diante da nova organização do Ensino Fundamental (nove anos), o primeiro ciclo equivale ao 1º, 2º e 3º ano; o segundo ciclo ao 4º, 5º e 6º ano e o terceiro, ao 7º, 8º e 9º ano.

Para o primeiro ciclo, as orientações indicam que nas situações de aprendizagem é de suma importância que o professor primeiramente “[...] investigue qual é o domínio que cada criança tem sobre o assunto que vai explorar, em que situações algumas concepções são ainda instáveis, quais as possibilidades e as dificuldades de cada uma para enfrentar este ou aquele desafio” (BRASIL, 2000, p. 63), sendo proposto que o professor trabalhe os blocos de conteúdos de forma mais integrada possível, pois devido a diversidade de experiências existentes, “[...] não é possível definir, de forma única, uma sequência em que os conteúdos matemáticos serão trabalhados nem mesmo o nível de aprofundamento que lhes será dado.” (BRASIL, 1997, p. 67).

Dessa forma, para o primeiro ciclo são propostas atividades que explorem os significados das operações e com destaque para a adição e subtração. Atividades que compreendem os conceitos e procedimentos relativos a espaço e forma também são recomendados, uma vez que possibilita ao aluno a construção dos conceitos necessários à compreensão do espaço em que vive.

No segundo ciclo, os PCNs apontam que, os alunos passam a estabelecer relações de causalidade, e começam a buscar explicação para os fatos, pois o pensamento se torna mais flexível, permitindo compreender as transformações. Assim, é possível se trabalhar com a descoberta de regularidades e propriedades numéricas, geométricas e métricas. No entanto, “[...] as generalizações são ainda bastante elementares e estão ligadas à possibilidade de observar, experimentar, lidar com representações, sem chegar, todavia, a uma formalização de conceitos.” (BRASIL, 2000, p. 79).

Considerando que o trabalho com atividades que permitem ao aluno a construção de conceitos e procedimentos matemáticos não se constitui em um marco de terminalidade, para este ciclo são propostos que os quatro blocos de conteúdos sejam trabalhados de modo que o

aluno alcance novos patamares de conhecimento e reafirme confiança em si próprio diante da resolução de problemas.

Para o estudo de Números e Operações, a proposição de situações-problema com números naturais, racionais e inteiros é apresentada como possibilidade para a ampliação da construção dos conceitos de número e do significado das operações.

Nos estudos que compreendam as noções de Espaço e Forma, deve-se privilegiar a utilização de noções geométricas e a observação de relações para a resolução de problemas, valorizando-se as ligações com outros conteúdos, como atividades numéricas, métricas e com a noção de proporcionalidade.

O bloco Grandezas e Medidas por estar fortemente articulado com o estudo da Geometria e com diferentes tipos de números, precisa também ser trabalhado no contexto da resolução de problemas, valorizando-se a prática de estimativas, em lugar da memorização.

Quanto ao bloco Tratamento da Informação, é recomendável que se valorize os conteúdos voltados para elementos estatísticos, ampliando as ideias básicas de coleta e organização dos dados em tabelas e gráficos, e consequentemente mostrando a importância desses procedimentos para descrever, analisar e tomar decisões.

Para o terceiro ciclo, ou seja, os últimos anos do Ensino Fundamental, foco desta pesquisa, os PCNs (BRASIL, 1998), orientam ser fundamental que os alunos ampliem os significados que possuem a respeito dos números pela identificação da existência de números não-rationais, o que permitirá o aprimoramento da capacidade crítica e do espírito de investigação. Dessa forma:

[...] as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas, em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução, e não atividades voltadas para a memorização, desprovidas de compreensão ou de um trabalho que privilegie uma formalização precoce dos conceitos. (BRASIL, 1998, p. 63).

No estudo de Números e Operações, é considerado que não se abandone o estudo da Aritmética como muitas vezes acontece, mas que se valorize a análise, interpretação e resolução de situações problemas no campo dos números naturais, inteiros e racionais envolvendo tanto a Aritmética quanto a Álgebra. Recomenda-se também o trabalho com os números irracionais e com aproximações, abordando o conceito de arredondamento e suas consequências nos resultados das operações numéricas.

Por ser um vasto campo que permite consolidar e ampliar a noção de número e possibilitar a aplicação de noções geométricas, o trabalho com o bloco Grandezas e Medidas é considerado um articulador entre os diversos conteúdos matemáticos. Dessa forma, indica-se a utilização de instrumentos de medida para se “[...] iniciar a exploração dos significados e usos de termos como algarismo duvidoso, algarismo significativo, ordem de grandeza, erro de medição e arredondamento” (BRASIL, 1998, p. 85), o que permitirá ao aluno compreender uma dimensão da Matemática que é o trabalho com a imprecisão.

Para o estudo referente ao bloco Tratamento da Informação é proposto nos PCNs (BRASIL, 1998), a resolução de situações-problema e pesquisas que envolvam a própria realidade dos alunos, com a utilização de gráficos e algumas medidas estatísticas, pois ao trabalharem com dados estatísticos, os alunos têm a oportunidade de dedicar mais tempo à construção de estratégias e se sentirem estimulados a testarem suas hipóteses.

O bloco Espaço e Forma tem como início a observação, o manuseio e as construções que permitem fazer conjecturas e identificar propriedades. Assim, são indicadas construções de figuras a partir da reflexão, por translação, por rotação, e também a ampliação e redução de figuras, atividades estas que favorecem a percepção espacial e contribuem para a compreensão das demonstrações, pois “[...] os problemas de Geometria vão fazer com que o aluno tenha seus primeiros contatos com a necessidade e as exigências estabelecidas por um raciocínio dedutivo.” (BRASIL, 1998, p. 86).

No Ensino Médio, os conteúdos são direcionados para a inserção do educando na vida social e profissional. De acordo com os PCNs da Matemática para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), a Matemática nesta fase tem um papel formativo e instrumental, sendo o formativo voltado para a estruturação do pensamento, que contribui para a formação da capacidade de resolver problemas e hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar novas situações. Quanto ao caráter instrumental, a Matemática “[...] deve ser vista pelo aluno como um conjunto de técnicas e estratégias para serem aplicadas a outras áreas do conhecimento, assim como para a vida profissional.” (BRASIL, 1999, p. 251).

Observando as ideias apresentadas pelos PCNs para a aprendizagem e construção de conceitos matemáticos, percebe-se que as mesmas estão relacionadas com a resolução de problemas, estratégia que pode ser desenvolvida através de um trabalho pautado nas relações que se estabelecem no ambiente escolar, ou seja, entre aluno e professor e entre os próprios alunos, que juntos irão construir uma aprendizagem apoiada na experiência, na reflexão, na ação e na descoberta.

Em relação às Orientações Curriculares para as Ciências da Natureza e Matemática do Estado de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2012), para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental, além de situações problematizadoras, defende-se que os jogos, a música, histórias infantis e brincadeiras, dentre outras, se constituem em ferramentas importantes para a construção do conhecimento matemático, pois nesta fase, a organização do pensamento da criança se processa por meio de estruturas lógicas concretas, por meio da sua interação com o outro e com a realidade. Assim, tendo como ponto de partida os conhecimentos prévios do aluno, as atividades propiciam o desenvolvimento da capacidade de argumentação, resolução de problemas e uso de símbolos e códigos.

No segundo ciclo, as capacidades já construídas devem permitir que o aluno amplie de forma gradativa seu conhecimento e suas capacidades de organização do pensamento lógico matemático, trabalhando com os eixos articuladores, o professor pode estar criando condições para a reflexão, a socialização dos conceitos, e o desenvolvimento cognitivo do aluno, por meio “[...] da continuidade da construção dos conceitos científicos, numa abordagem problematizadora, ampliando a relação entre o conhecimento prévio do (a) estudante e o conhecimento histórico e socialmente construído.” (MATO GROSSO, 2012, p. 18).

Para o terceiro ciclo, as Orientações Curriculares (MATO GROSSO, 2012) propõe que sejam consideradas as mudanças geradas pelos processos hormonais (nível somático) e a construção da autoimagem (nível psicológico) que se dão na faixa etária dos 12 aos 14 anos, fase em que os alunos já fazem o uso de conceitos abstratos ao realizarem os processos mentais, e, portanto, demonstram flexibilidade e autonomia no desenvolvimento dos conceitos trabalhados, de modo que:

O estudante não pode limitar-se à memorização de fórmulas e definições, é necessário que a escola e os professores compreendam as Ciências da Natureza e a Matemática na relação sociocultural em que a natureza passa por mudanças, possibilitando que aquele construa conceitos e conhecimentos científicos para compreender sua realidade, aprendendo a tomar decisões e resolver problemas do seu cotidiano, construindo assim sua identidade e autonomia. (MATO GROSSO, 2012, p. 26).

De acordo com as Orientações Curriculares (MATO GROSSO, 2012), no Ensino Médio, o professor como articulador do processo de ensino, das visões de mundo do aluno, da história e do cotidiano, deve privilegiar a integração entre as áreas e disciplinas e mais o raciocínio do que a simples memorização. Outra observação dada é referente às inúmeras tendências existentes, que por possuírem pontos positivos e negativos, precisam ser analisadas,

para assim, determinar “[...] se utilizar das vantagens de cada uma, seja considerando o contexto que estamos vivenciando, os estudantes que estamos trabalhando e, principalmente, tendo clareza de qual objetivo quero alcançar juntamente com a qualidade do produto a ser obtido.” (MATO GROSSO, 2012, p. 132).

Nas Orientações Curriculares para as Ciências da Natureza e Matemática do Estado de Mato Grosso, são apresentadas as ideias de que a articulação dos conhecimentos com os diversos saberes historicamente construídos deve ser mediada por situações problematizadoras e desafiadoras, numa relação entre a linguagem, método de investigação e contexto do estudante, de maneira a garantir uma aprendizagem que tenha significado para a sua vida.

Assim, os conceitos presentes nos documentos oficiais sobre o ensino de Matemática indicam que a aprendizagem está relacionada à compreensão, e portanto, apreender o significado de um conceito pressupõe percebê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Dessa forma, o tratamento dos conteúdos de forma isolada e numa rígida sequência linear, deve dar lugar a uma abordagem em que se evidencie e valorize os conhecimentos prévios e o uso de situações reais, através das conexões entre as diferentes áreas do conhecimento.

O papel do professor como articulador do processo de ensino e aprendizagem, bem como o uso da resolução de problemas e a elaboração de estratégias, também são fatores referendados, que contribuem para que a aprendizagem seja significativa, permitindo que por meio da tomada de decisões, o aluno construa sua identidade e autonomia. O tópico a seguir traz uma discussão mais detalhada sobre a importância do trabalho do professor e da resolução de problemas para o aprendizado do aluno.

3.3 O desafio de ensinar Matemática na escola

A Matemática está presente na maioria das atividades humanas, e no decorrer de toda a nossa vida, se apresenta como um instrumento de muita aplicabilidade, seja nas operações mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidade, ou naquelas mais complexas, em que se exige o conhecimento e raciocínio mais elaborado. Pode-se afirmar que a mais elementar das ações cotidianas requer competências matemáticas, e em todas as áreas do conhecimento é possível encontrar operações ligadas a esta disciplina, como elucidado por Brasil (1999):

Possivelmente, não existe nenhuma atividade da vida contemporânea, da música à informática, do comércio à meteorologia, da medicina à cartografia, das engenharias às comunicações, em que a Matemática não compareça de

maneira insubstituível para codificar, ordenar, quantificar e interpretar compassos, taxas, dosagens, coordenadas, tensões, frequências e quantas outras variáveis houver. (BRASIL, 1999, p. 211).

Assim, pensar em uma única expressão para definir a Matemática não é tarefa fácil, visto a complexa rede de relações que esta ciência mantém com as demais áreas do conhecimento, e isto pode ser comprovado ao se observar as definições apresentadas pelos dicionários, que são bem distintas. A princípio, pode ser considerada como a ciência que estuda as quantidades e formas, como referendado pelo Dicionário Júnior da Língua Portuguesa (2011, p 425): “Ciência que mede e calcula as grandezas e as formas e estuda as relações existentes entre elas.”

De uma forma mais geral e abrangente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 24) caracterizam a Matemática “como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural.”

Se analisarmos a história da humanidade, perceberemos que o homem desde o princípio esteve em contato com situações que o levava a desenvolver ferramentas matemáticas úteis para a resolução dos problemas enfrentados, como citado por D’Ambrósio (2012):

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos teóricos e, associados a esses, técnicas, habilidades (*teorias, techné, ticas*) para explicar, entender, conhecer, aprender (*matema*), para saber e fazer como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência, em ambientes naturais, sociais e culturais (*etnos*) os mais diversos. (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 24 Grifo do autor)

De acordo com o autor citado, em todas as culturas é possível encontrar manifestações relacionadas à Matemática, manifestações essas que se entrelaçam com a arte, religião, música, técnicas e ciências, e que aparecem indistinguíveis como forma de conhecimento nos diversos estágios da história da humanidade e da vida de cada um de nós.

Desse modo, o conhecimento matemático colabora para o desenvolvimento de habilidades que o sujeito precisará para realizar as atividades que desempenhará nos mais diferentes campos do conhecimento, pois como aponta Cavalcanti (2010, p. 43), embora a Matemática tenha um valor formativo, que auxilia na estruturação do pensamento e do raciocínio dedutivo, “[...] ela também desempenha um papel instrumental, tendo em vista ser

a mesma uma ferramenta que serve para a vida cotidiana e para muitas tarefas específicas em quase todas as atividades humanas.”

Assim, através de um trabalho que atenda às expectativas do aluno, o professor pode estar criando um ambiente favorável ao desenvolvimento das competências necessárias para atuar em meio ao mundo. Porém, o ensino de Matemática muitas vezes se torna um desafio, por ser uma disciplina considerada difícil pela maioria dos alunos.

Durante nossos trabalhos desenvolvidos em sala de aula, é comum perguntarmos quantos alunos gostam da Matemática e numa turma de trinta alunos, apenas quatro ou cinco levantaram a mão dizendo gostar desta disciplina. O que se percebe é que geralmente o não gostar está relacionado ao fato de não conseguir compreender, ou seja, não gostam porque não entendem. Para Vitti (1999, p. 19), o insucesso no ensino de Matemática “[...] e as dificuldades que os alunos apresentam em relação a essa disciplina não são um fato novo, pois vários educadores já elencaram elementos que contribuem para que o ensino da Matemática seja assinalado mais por fracassos do que por sucessos.”

Mas, quais seriam os fatores determinantes da não aprendizagem dos alunos? Por que o aluno tem tanta dificuldade em aprender os conteúdos matemáticos? O que faz com que nossos alunos não se interessem ou não vejam o encanto da Matemática, e consequentemente não produzam o conhecimento necessário?

Segundo D’Ambrósio (2012), o conhecimento é um processo dinâmico e em constante construção, sendo o resultado de um longo processo cumulativo de organização intelectual, cuja construção se dá no presente, como um produto de interação com o passado, de forma que cada indivíduo organiza seu processo intelectual ao longo de sua história de vida. E este conhecimento, “que é gerado pela necessidade de uma resposta a situações problemas distintas, está subordinado a um contexto natural, social e cultural.” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 24).

Nesta concepção, a construção do conhecimento que se dá a partir de uma necessidade relacionada a algum tipo de problema, implica um ensino voltado para às realidades existentes no contexto escolar, ou seja, que tenha significado para o aluno. Gadotti (1995), numa pesquisa que realizou em São Paulo no ano de 1993 com alunos que deixaram de frequentar a escola antes de ter concluído, mostrou exatamente esta realidade:

Mas o que mais me chamou a atenção foi que eles gostavam da escola, mesmo não encontrando nela o que procuravam. Não encontravam um saber que correspondesse a seus interesses, portanto, que partisse do imediato de suas necessidades. Eles não se sentiam envolvidos pelas atividades da escola. Aprender era, para eles, mais uma obrigação chata do que coisa essencial para

a sua vida. Não sentiam necessidade de aprender o que a escola lhes ensinava. (GADOTTI, 1995, p. 279-280).

Corroborando, Toledo e Toledo (2009) ao escreverem sobre as dificuldades encontradas no ensino da Matemática, também apontam a falta de uma estreita relação entre a Matemática que se aprende nas escolas e as necessidades cotidianas, como um dos fatores que levam ao insucesso da aprendizagem dessa disciplina. No entanto, ensinar Matemática de modo que produza significado nem sempre é tarefa fácil, pois nem sempre os conteúdos estão relacionados a situações do cotidiano do aluno, ou seja, nem todos os conhecimentos trabalhados em uma aula de Matemática, poderão explicar fenômenos que ocorrem em meio ao contexto em que ele vive. Segundo D'Ambrósio (2012, p. 29):

É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 29).

Para o autor citado, (p. 30), o grande desafio do ensino da Matemática “[...] é desenvolver um programa dinâmico, apresentando a ciência de hoje relacionada a problemas de hoje e ao interesse dos alunos.” Segundo o autor ainda, uma boa estratégia seria preparar uma justificativa para cada um dos tópicos do programa, com justificativas contextualizadas no presente e no futuro.

Desse modo, ao trabalhar determinados temas, o professor pode estar esclarecendo a importância dos mesmos para a compreensão do mundo, do espaço, e ao enfrentamento de problemas que surgem no dia a dia, seja na escola ou fora dela, o que colabora para dar mais sentido aos temas trabalhados.

Para Silva (2009), a utilização de recursos como materiais concretos, jogos e resolução de problemas, bem como a valorização e uso dos conhecimentos prévios e das interações sociais em sala de aula, são exemplos que contribuem para tornar o ensino de Matemática mais expressivo e prazeroso para os alunos.

Outras ferramentas como a História da Matemática e as tecnologias da informação são também indicadas como verdadeiras aliadas no processo de ensino e aprendizagem, e apesar de não existir uma receita pronta a ser seguida, conhecer diferentes “[...] possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática.” (BRASIL, 1998, p. 42).

As discussões até aqui apresentadas permitem compreender a importância do trabalho do professor no contexto de ensino e aprendizagem da Matemática, e realçam a necessidade de uma prática pedagógica voltada para as realidades de sala de aula, pois dependendo da postura que se tomar, o professor poderá suscitar em seus alunos o verdadeiro gosto pela aprendizagem da Matemática ou, simplesmente, fazer com que a repudiem.

D'Ambrósio (1993) ao escrever sobre as características desejáveis em um professor de Matemática do século XXI, aponta que é preciso o professor ter: a) Visão do que vem a ser a Matemática; b) Visão do que constitui a atividade Matemática; c) Visão do que constitui a aprendizagem da Matemática; d) Visão do que constitui um ambiente propício à aprendizagem Matemática, qualidades estas que, quando bem contempladas pelo professor poderão fazer toda a diferença no ato de ensinar e aprender Matemática.

Visão do que vem a ser a Matemática - Segundo Gascón (1998), por longas décadas da história da educação, considerava-se o ensino da Matemática como uma arte, e como tal, não suscetível de ser analisada, controlada ou submetida a regras. Tinha-se o conceito de que a aprendizagem dependia exclusivamente do grau em que o professor dominava esta arte, e ao mesmo tempo, a disposição e a capacidade dos alunos para serem moldados pelo artista. Segundo o autor, essa é uma ideia que ainda prevalece na cultura dominante e representa uma concepção pré-científica de ensino que continua a ser muito influente na cultura escolar.

Para D'Ambrósio (1993), esta visão tradicional da Matemática predominante no currículo escolar está refletida na percepção da sociedade do que vem a ser a Matemática, e consequentemente, tanto a sociedade como nossos alunos, não veem a Matemática como uma disciplina dinâmica e como espaço para construção do saber. A consequência de tal concepção em sala de aula tem ocasionado na visão de que a Matemática é uma disciplina cujo conhecimento é pronto e acabado, com uma estrutura de sistematização que serve apenas de modelo para outras áreas do conhecimento, não havendo espaço para a criatividade.

Concordando com os autores citados, Toledo e Toledo (2009) ressaltam que muitos professores consideram que a Matemática, sendo uma ciência hipotético-dedutiva, precisa ser apresentada dessa maneira ao aluno, desde as fases iniciais, exigindo-se assim um nível de abstração que muitas vezes pode estar além de sua capacidade cognitiva. “A saída encontrada por muitos alunos é memorizar alguns procedimentos que lhes permitem chegar aos resultados exigidos pelo professor”. (TOLEDO E TOLEDO, 2009, p. 6).

Outra característica apontada por Fiorentini (1995) tem sido a postura do aluno como receptor passivo e a do professor, como detentor e controlador do conhecimento a ser adquirido pelos alunos, o que tem acarretado o desinteresse e o fracasso de muitos estudantes.

Para D’Ambrósio (1993), há uma necessidade de os professores compreenderem a Matemática como uma disciplina em que os avanços são alcançados por meio da investigação e resolução de problemas, o que permitirá aos alunos verdadeiras experiências matemáticas, sendo importante também, “que o professor entenda que a Matemática estudada deve, de alguma forma, ser útil aos alunos, ajudando-os a compreender, explicar ou organizar sua realidade.” (p. 35).

Visão do que constitui a atividade Matemática – De acordo com D’Ambrósio (1993), dentro dessa visão, no ensino da Matemática o objetivo é que os alunos tenham experiências semelhantes às dos matemáticos, com atividades de identificação, solução e negociação de problemas entre grupo de alunos, discutindo também sobre a legitimidade das soluções encontradas. Tal proposta de negociação propiciará o espaço para discussões sobre a natureza de demonstrações, formalizações e simbolização, levando os alunos a compreenderem o processo social de tomada de decisões da comunidade de matemáticos sobre o conhecimento a ser institucionalizado. Porém, ainda segundo D’Ambrósio (1993):

Infelizmente, o processo de transmissão de conhecimento utilizado na experiência matemática da maioria dos nossos alunos, incluindo o ensino de Matemática de terceiro grau, não deixa que o aluno analise a Matemática como uma área de pesquisa e investigação. Assim como no processo de construção da Matemática como disciplina a essência do processo é a pesquisa, na construção do conhecimento para cada aluno, a essência do processo tem que ser a pesquisa. (D’AMBROSIO, 1993, p. 36).

De acordo com Gadotti (1995, p. 280), apesar de muitas pesquisas e estudos, a escola ainda não conseguiu resolver a questão da transmissão do conhecimento para os alunos, pois nossos currículos ainda apresentam um conjunto “[...] de conhecimentos que eles devem aprender, tenham ou não significado para eles. Eles são avaliados – aprovados ou reprovados – em função da assimilação ou não desse pacote de conhecimentos.”

Contrapondo a esta forma extensionista preestabelecida de conhecimentos já sistematizados, Freire (2013), chama a atenção para uma educação que valorize a busca e a pesquisa, pois segundo ele, ensino e pesquisa são processos que estão imbricados:

É que o processo de aprender, em que historicamente descobrimos que era possível ensinar como tarefa não apenas embutida no aprender, mas perfilada em si, com relação a aprender, é um processo que pode deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, que pode torná-lo mais e mais criador. O que quero dizer é o seguinte: quanto mais criticamente se exerça a capacidade de aprender, tanto mais se constrói e desenvolve o que venho chamando

curiosidade epistemológica, sem a qual não alcançamos o conhecimento cabal do objeto. (FREIRE, 2013, p. 26).

Essa forma de conduzir o ensino tem sido muito presente em nossas escolas, e, apesar de muitas vezes a resolução de problemas ser trabalhada em sala de aula, os problemas são sempre preparados antecipadamente pelo professor, tirando do aluno, a oportunidade da criação, da tentativa, da descoberta e também das frustrações inerentes ao processo de busca por solução de um problema. “O que o aluno testemunha é uma solução bonita, eficiente, sem obstáculos e sem dúvidas, dando-lhes a impressão de que ele também deverá conseguir resolver problemas matemáticos com tal elegância.” (D’AMBRÓSIO, 1993, p. 36).

Visão do que constitui a aprendizagem da Matemática – De acordo com D’Ambrósio (1993), várias correntes modernas de aprendizagem baseando-se nas teorias de Piaget têm tentado explicar a construção do conhecimento matemático pelo indivíduo. Segundo a autora, diversos pesquisadores como Steffe e Cobb (1988); Yackel et al (1990); Kamii e DeClark (1985) e Kamii e Joseph (1989), vêm analisando o processo de construção do conhecimento matemático em crianças. O que torna o trabalho desses pesquisadores em comum é o uso de situações-problemas para compreender como as crianças interpretam a situação, qual conhecimento elas utilizam na sua solução e quais conflitos cognitivos cuja resolução leva à aprendizagem.

A construção do conhecimento segundo os pressupostos construtivistas piagetianos, segundo Lopes, Viana e Almeida (2012), se dá por meio das constantes interações entre o sujeito e seu meio externo, de modo gradativo e contínuo, não sendo portanto, uma simples cópia da realidade, pois conhecer o objeto é agir sobre ele, ou seja, é modificar e entender os processos desta transformação.

Silva (2009) também defendendo a concepção construtivista de ensino, afirma que apesar de a Matemática apresentar uma linguagem formal específica cuja representação implica num conjunto particular de sistemas notacionais que busca o rigor, a precisão a abreviação e a universalização, a mesma possui também uma dimensão menos abstrata que está relacionada às situações concretas e resolução de problemas práticos, e portanto, precisa ser trabalhada a partir das interações entre o sujeito e objeto:

[...] não se admite a elaboração e separação do desenvolvimento do conhecimento matemático da ação concreta sobre objetos, da intuição e das aproximações indutivas ligadas a tarefas, problemas e contextos particulares, nem tampouco dos instrumentos e das tecnologias de representação culturalmente elaboradas como apoio à atividade matemática. (SILVA, 2009, p. 24).

Visão do que constitui um ambiente propício à aprendizagem da Matemática –

Baseando-se nas propostas construtivistas de ensino, D'Ambrósio (1993) ressalta que o ambiente propício para a aprendizagem Matemática é um ambiente em que os alunos participam, interagem e investigam problemas matemáticos, problemas esses que podem ser gerados a partir de situações reais (modelagem), situações lúdicas (jogos e curiosidades) e de investigações e contradições no campo da Matemática.

A resolução de problemas tem sido uma das propostas de trabalho mais indicadas por pesquisadores para o ensino de Matemática, e ao longo das últimas décadas muitos estudos têm sido desenvolvidos sobre a utilização desse recurso em sala de aula. Cavalcanti (2010, p. 145) citando Branca (1997) aponta que como “[...] habilidade básica a resolução de problemas deve ser entendida como uma competência mínima para que todos os cidadãos possam inserir-se no mundo do conhecimento, do trabalho e atuar efetivamente em nossa sociedade”, o que justifica de certa forma a necessidade do emprego dessa metodologia de ensino também no ensino da Matemática.

Dante (1989) observa que nas situações de aprendizagem, o problema adquire um sentido importante quando os alunos buscam soluções e discutem-nas com os outros colegas, não se tratando de situações em se que permite aplicar o que já sabe, mas daquelas que possibilitam produzir novos conhecimentos a partir dos que já se tem, em interação com os novos desafios surgidos no contexto escolar.

Coadunando com as ideias apresentadas, Silva (2009) afirma que ao trabalhar com a resolução de problemas, o mais importante a ser considerado é a criatividade do aluno na busca por soluções:

[...] no momento de ensinar Matemática não basta apenas que o aprendiz consiga reproduzir graficamente ou por memorização os algoritmos para a resolução de um problema. O importante a ser avaliado é a sua capacidade criadora para produzir soluções e estratégias coerentes e consistentes para resolver o problema posto, criando e coordenando relações complexas. (SILVA, 2009, p. 25)

Ainda de acordo com D'Ambrósio (1993), a metodologia de trabalho em grupos se torna necessária para se atingir um ambiente propício ao desenvolvimento de processos de investigação em matemática, uma vez que nessa situação, o professor deixa de ser o dominante do saber e passa a ser um membro integrante dos grupos de trabalho, oportunizando aos alunos um ambiente positivo de encorajamento para propor soluções, explorar possibilidades, levantar hipóteses, justificar seu raciocínio e ainda, validar suas conclusões.

Para Onuchic (2004), o mérito das discussões entre os grupos de trabalhos está no fato de que os conceitos matemáticos adquiridos pelos alunos, são formulados pouco a pouco, ao longo do tempo, quando os alunos refletem sobre os mesmos e os testam através dos vários caminhos que o professor pode lhes apresentar. “Quanto mais discussões se deem aos alunos para pensar e testar uma ideia emergente, maior é a chance de essa ideia ser formada corretamente e integrada numa rica teia de ideias e de compreensão relacional”. (ONUCHIC, (2004, p. 220).

Assim, com a resolução de problemas, o aluno desenvolve a habilidade de elaborar o raciocínio lógico para a tomada de decisões, e consequentemente com a aquisição dessa habilidade, estará preparado para enfrentar os demais problemas que surgirem no seu dia a dia, pois a resolução de problemas não se limita ao ensino e aprendizagem da matemática.

Segundo Pólya (1994), a resolução de problemas é uma atividade inata ao ser humano:

Resolver problemas é da própria natureza humana. Podemos caracterizar o homem como o “animal que resolve problemas”; seus dias são preenchidos com aspirações não imediatamente alcançáveis. A maior parte do nosso pensamento consciente é sobre problemas; quando não nos entregamos à simples contemplação, de devaneios, nossos pensamentos estão voltados para algum fim. (PÓLYA, 1994, p. 2 Grifo do autor).

Para trabalhar com a proposta de resolução de problemas, é preciso que haja uma flexibilidade nos conteúdos a serem trabalhados, pois os mesmos são imprevisíveis uma vez que dependerá da direção tomada pelos alunos na solução dos problemas propostos, assim, “difícilmente o conteúdo seguirá a ordem arbitrária em que ele aparece nos livros-textos. Em vez de resolver muitos problemas, os alunos investigarão a fundo poucos problemas e passarão bastante tempo analisando um único problema.” (D’AMBRÓSIO, 1993, p. 38).

Esta forma de conduzir o ensino, foi muito valorizada por Freire (2013), quando o mesmo defende uma educação baseada nos princípios da liberdade e autonomia. Um professor só governa sua sala de aula se tiver autonomia teórico-metodológica para conduzir as diferentes situações que surgirem, sendo necessária também, a capacidade de improvisar, por exemplo, o professor pode tomar um assunto que está sendo discutido pelos alunos e transformar numa aula, isso é improviso. Nessa relação, a autonomia se concretiza na liberdade, através do respeito à capacidade e a curiosidade do aluno em decidir, em tomar decisões, em expor suas ideias, e assim desenvolver suas capacidades.

Com base na fundamentação teórica apresentada, e nas reflexões que se seguiram, pode-se inferir que os desafios para ensinar Matemática na escola vão muito além do domínio dos

conhecimentos básicos da disciplina. De acordo com Silva (2009) é preciso, sobretudo, ter entendimento sobre a natureza da Matemática e seu ensino; conhecer/entender as propostas curriculares para o ensino dessa ciência; compreender o processo de desenvolvimento cognitivo do aluno; ter claro o conceito de avaliação escolar e ainda, ter definido quais suas concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática pedagógica é fortemente influenciada por tais concepções.

Somando-se a isto, importa considerar aqui, o ensino de Geometria, uma das áreas da Matemática que tem grandes contribuições para o desenvolvimento cognitivo dos alunos e que também deve ser trabalhada no contexto da resolução de problemas e investigação. O tópico a seguir traz algumas considerações sobre a importância desse campo para a construção e a compreensão do conceito de espaço.

3.4 O papel da Geometria no ensino de Matemática

Se observarmos as crianças, poderemos constatar que as mesmas desde muito cedo estão ligadas a situações que colaboram para o desenvolvimento da habilidade de resolver determinados problemas da vida cotidiana, principalmente os relacionados à Geometria. Uma criança, ainda nos primeiros anos de vida, já consegue ter a noção de espaço quando, por exemplo, percebe que não tem altura suficiente para pegar determinado objeto, e assim, sobe na cadeira. Nesse ato ela desenvolve a percepção espacial, pois entende que a cadeira pode preencher o espaço vazio existente entre ela e o objeto.

De acordo com Grande (1994), a percepção espacial é a capacidade de reconhecer e discriminar estímulos no espaço, de modo que essas capacidades intuitivas são desenvolvidas pelas crianças porque:

Grande parte do comportamento infantil inicial é essencialmente “espacial”, pois é pré-linguístico, uma vez que os primeiros contatos exploratórios da criança com o mundo ocorrem sem a ajuda da linguagem. Nesse período, o pensamento das crianças é dominado pelas interpretações que fazem de suas experiências de ver, ouvir, tocar, mover, etc., isto é, de suas percepções de espaço. (GRANDE, 1994, p.156).

A concepção de espaço desenvolve-se então, a partir das experiências iniciais e concretas da criança e se estende até a fase adulta, com a capacidade de abstração, que permite não só identificar, mas também representar e operar com esse espaço.

Assim, quando a criança vai para a escola, ela leva consigo certos conhecimentos e habilidades que são adquiridas do seu convívio em família, entre amigos, e através dos confrontos com situações de desafio, e é papel da escola trabalhar de modo que essas habilidades não se atrofiem, mas que se estendam para a aquisição de outros saberes, pois a interpretação do espaço segundo Nacarato (2001), não ocorre de forma natural, mas necessita de intervenção pedagógica, sendo papel do professor auxiliar os alunos na aquisição dos conhecimentos que lhes possibilitem a compreensão e também o desenvolvimento dos conceitos geométricos.

Os conceitos geométricos, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) se tornam importantes para o currículo de Matemática uma vez que favorecem o desenvolvimento de habilidades que permitem ao aluno melhor compreender e representar o espaço em que se vive, sendo também “[...] um campo fértil para se trabalhar com situações-problemas e é um tema pelo qual os alunos costumam se interessar naturalmente”. (BRASIL, 2000, p. 55-56).

Há de se concordar que a Geometria é um dos conteúdos matemáticos mais fáceis e também prazeroso de ser trabalhado, basta olhar ao redor para verificar a presença de figuras geométricas tanto na natureza como também nas construções feitas pelo homem. Algumas flores como a primavera que possui pétalas triangulares; a estrela do mar, a violeta e o jasmim, que possuem a forma pentagonal; a colmeia com sua forma hexagonal; o tabuleiro de xadrez com sua dimensão quadrada; a casquinha do sorvete e o chapéu de aniversário em forma de cone; o poste de luz com seu contorno cilíndrico; o quadro negro de uma sala de aula com sua forma retangular; e ainda, as obras de arte e construções, são exemplos de que a geometria pode ser encontrada desde os mais simples objetos até os mais bem elaborados projetos, e, portanto, se constitui numa fonte rica de conceitos a serem trabalhados com os alunos, como apontado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000):

Uma das possibilidades mais fascinantes do ensino de Geometria consiste em levar o aluno a perceber e valorizar sua presença em elementos da natureza e em criações do homem. Isso pode ocorrer por meio de atividades em que ele possa explorar formas como as flores, elementos marinhos, casa de abelha, teia de aranha, ou formas em obras de arte, esculturas, pinturas, arquitetura, ou ainda em desenhos feitos em tecidos, vasos, papéis decorativos, mosaicos, pisos, etc. (BRASIL, 2000, p. 128).

Através de um trabalho voltado para tais atividades, o professor poderá estar criando condições para que o aluno compreenda o significado e a utilidade da Geometria, e também

perceba semelhanças e diferenças, estabeleça relações, e assim trabalhe com diversos aspectos relativos ao universo, e conseqüentemente, desenvolva a criatividade, a exercitação e a imaginação, compreendendo o espaço onde vive.

Desse modo, as atividades referentes à Geometria se tornam em momentos propícios para que o aluno leia e interprete o mundo, de acordo com Lopes, Viana e Almeida (2012) esse campo da Matemática desempenha um papel central no currículo de Matemática, uma vez que o domínio de conceitos geométricos básicos como formas, medidas de comprimento, áreas e volumes se torna condição primária para a integração de uma pessoa à vida moderna. Exemplificando, os autores ressaltam que “profissionais de várias áreas técnicas, como carpinteiros, marceneiros, serralheiros, pedreiros, metalúrgicos, dentre muitos outros, usam cotidianamente tais conceitos” (LOPES, VIANA E ALMEIDA, 2012, p. 65), e complementando: “Já sob uma visão mais ampla, os métodos da geometria são por si só uma grande lição de como o ser humano aprendeu a pensar, a resolver os problemas apresentados pela vida com o auxílio de técnicas que seu intelecto conseguiu elaborar.” (p. 65).

Sendo a Geometria tão importante para o currículo de Matemática, é de se admirar que o seu estudo no Brasil por muito tempo ficou relegado a segundo plano. Uma das causas para esse desprestígio é apontada por Miorim, Miguel e Fiorentini (1993) como sendo a grande ênfase dada à linguagem simbólica da Teoria dos Conjuntos e a preocupação com as estruturas algébricas ocorridas durante o Movimento da Matemática Moderna (década de 60), época em que a álgebra passou a ocupar um lugar de destaque como elemento integrador e construtor do novo edifício matemático, ocasionando o detrimento às formas mais práticas e aplicadas da Matemática. Assim, “a tentativa de substituir a abordagem preponderantemente euclidiana clássica da geometria por uma mais atualizada e rigorosa fracassa e, como consequência, o seu ensino quando não abandonado passa a assumir uma abordagem eclética.” (MIORIM; MIGUEL; FIORENTINI, 1993, p. 21).

Para atender a essa nova visão, houve então um tratamento inadequado ao conteúdo de geometria presente nos livros didáticos, que segundo Lopes, Viana e Almeida (2012, p. 66) passou a ser abordado de maneira “excessivamente formal e, conseqüentemente, árido demais para o principiante, além de não ter conexão com outros tópicos matemáticos, pode ser apontado como responsável por essa situação.”

Outra justificativa para o abandono do ensino da Geometria também referente ao livro didático é pelo fato de a apresentarem sempre em seus últimos capítulos, e por esse motivo, na maioria das vezes não era trabalhada, como ressaltado por Vitti (1999, p. 82): “É curioso observar que os capítulos reservados à geometria sempre estão no final do livro e,

historicamente, esses assuntos ficam prejudicados em sua apresentação devido à falta de tempo.” Confirmando o exposto, na coleção de 1989 investigada na presente pesquisa o conteúdo de Geometria ocupa os capítulos finais de todos os volumes que compõem a obra. Para exemplificar, na figura a seguir é apresentado o sumário do livro da 5ª série, em que os conteúdos específicos da geometria são trabalhados a partir do capítulo 18:

Figura 02 – Sumário do livro da 5ª série – Coleção 1989.

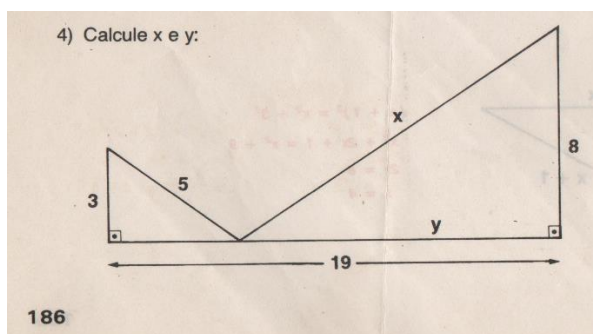
ÍNDICE	
1. Conjuntos	5
2. Operações com conjuntos	21
3. Conjunto dos números naturais	34
4. Sistema de numeração decimal	47
5. Adição e subtração no conjunto N	53
6. Multiplicação e divisão no conjunto N	63
7. Potenciação e radiciação no conjunto N	78
8. Resolução de problemas no conjunto N	93
9. Divisibilidade	103
10. Números primos e números compostos	115
11. Máximo divisor comum	122
12. Mínimo múltiplo comum	129
13. Conjunto dos números racionais absolutos	136
14. Operações com números racionais absolutos	159
15. Expressões com números racionais	179
16. Problemas com números racionais	187
17. Números decimais	195
18. Geometria intuitiva	213
19. Medidas de comprimento e de superfície	226
20. Medidas de volume, capacidade e massa	247

Fonte: Andrini, 1989.

É importante salientar que das 254 páginas que compõe este livro, apenas 41 são destinadas ao estudo de geometria, ou seja, apenas 16% do total, em que são explorados os conceitos de ponto, reta e plano; área e perímetro de figuras planas e também o volume de sólidos geométricos. Esta forma rígida de apresentação dos conteúdos matemáticos justifica a revisão do currículo em nível nacional, quando, os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), como já visto anteriormente, propõe a organização dos conteúdos matemáticos em quatro grandes blocos, indicando que os mesmos sejam trabalhados não de forma isolada, mas integrados e estabelecendo ligações entre a Matemática e as outras áreas do conhecimento.

A figura a seguir traz a ilustração de um exercício do livro da 8ª série em que é trabalhado o teorema de Pitágoras:

Figura 03 – Atividade sobre o Teorema de Pitágoras.



Fonte: Andrini, 1989, 8ª série, p. 186.

Este livro também possui 254 páginas, sendo o conteúdo de Geometria abordado a partir da página 154, em que é trabalhado o Teorema de Tales. Como neste exercício, na maioria das atividades propostas não há relação dos conceitos trabalhados com objetos do mundo físico, o que impede que o aluno estabeleça conexões entre a Matemática e as outras áreas do conhecimento e também com situações de seu dia a dia.

Atendendo aos Parâmetros Curriculares Nacionais, os livros didáticos atuais, inclusive os de Andrini e Vasconcellos (2012) já não trazem mais a Geometria em seus capítulos finais, pois os conteúdos são articulados, uma vez que sem esta articulação não seriam aprovados pelo PNLD.

Para Nacarato (2001, p. 84) a falta de preparo dos professores também é um dos fatores que contribuiu para o abandono do ensino de geometria, por não compreenderem a “[...] importância da formação de conceitos geométricos para o desenvolvimento do pensamento matemático”, e isso porque a “[...] ausência da geometria na escolarização formal vem formando gerações de profissionais, principalmente professores, que desconhecem os fundamentos desse campo da matemática, pouco discutido no âmbito da prática pedagógica.” (NACARATO, 2000, p. 85).

Complementando, Usiskin (1994, p. 25) ressalta que a maioria dos professores não teve a oportunidade de estudar geometria desde o curso colegial, e mesmo alguns “[...] professores licenciados em matemática podem não ter a bagagem suficiente para entender seus problemas, pois os departamentos de matemática das faculdades reduziram seus cursos de geometria.”

O professor que não tiver uma boa base em Geometria dificilmente estará propenso a trabalhar tal conteúdo com os seus alunos, e isso vai interferir diretamente no uso do livro didático em sala de aula, pois mesmo que esse material pedagógico trabalhe com a interligação entre os campos da Aritmética, da Álgebra, da Geometria e de outros campos do conhecimento, devido a insegurança, a tendência será o professor “pular/excluir” o conteúdo quando o tema

abordado for a Geometria, diminuindo assim a relevância da matemática no currículo e até a capacidade de percepção da matemática na vida cotidiana.

Por outro lado, tem-se no livro didático um importante recurso para o aprendizado do professor, segundo Carvalho e Lima (2010, p. 29), alguns docentes sem nenhum desmerecimento “[...] têm que aprender esta matemática no livro que adotam. Especialmente nesses casos, o livro didático torna-se um auxiliar no planejamento e na gestão das aulas, seja pela explanação de conteúdos curriculares, seja pelas atividades, exercícios e trabalhos propostos.”

No entanto, embora muitos autores concordem em afirmar que a maneira como os professores trabalham está fortemente influenciada pela formação que receberam, compreende-se nesta pesquisa que não só a formação docente, mas outros fatores como a cultura, crenças, experiências, concepções, dentre outros, também exercem influência na prática do professor.

De acordo com Fiorentini e Costa (2002) o processo de formação e constituição profissional do professor é resultante de duas perspectivas básicas: uma pessoal e outra sociocultural, instâncias essas interdependentes, não podendo uma existir sem a concomitante existência da outra. A dimensão pessoal está relacionada com o desejo interno que cada um tem de ser professor, e pode ser influenciada por fatores externos ou socioculturais como: “cultura familiar, experiência religiosa, experiência estudantil, sendo, portanto, permeada e moldada por valores e pela experiência.” (FIORENTINI; COSTA, 2002, p. 310).

A dimensão sócio-cultural ou externa, se refere aos programas de formação do professor, que estão baseados no conjunto de saberes e práticas considerados fundamentais à formação docente, e embora seja externa, essa perspectiva formativa depende também do desenvolvimento pessoal de cada professor, ou seja, não se trata de ensinar a metodologia considerada como a mais adequada ao professor, pois cada um escolherá o método que melhor harmoniza-se às suas características.

Coadunando, Silva (2009) aponta que, tanto os saberes, quanto as concepções e as crenças (dimensão pessoal apontada por Fiorentini) são fatores que orientam e direcionam a prática do professor:

O que não se pode negar é que as crenças, as concepções, os saberes e conhecimentos dos professores, bem como a reflexão que eles fazem de todos estes elementos nos momentos de formação inicial e/ ou continuada e no desenvolvimento da prática pedagógica, influenciam e determinam, de forma positiva ou negativa, o modo como eles refletem sobre a Matemática, ensinam, avaliam e compreendem a aprendizagem de seus alunos. (SILVA, 2009, p. 36).

Na verdade, cada professor possui a sua visão de mundo, o seu modo próprio de ver e conceber o ensino da Matemática, de propor e conduzir as atividades a serem realizadas pelos alunos, de avaliar, dentre outros, isso porque as concepções ainda de acordo com Silva (2009 p. 36) recebem influência e são mantidas pelas diversas experiências que conhecemos, “[...] tais como as experiências que tivemos enquanto alunos e professores, pelas atitudes que formamos, pelo conhecimento que construímos, pelas influências socioculturais e também pelas representações sociais dominantes”, e muitas vezes, “[...] as concepções acerca do ensino e da aprendizagem tendem a ser mais o resultado dos anos de experiência prática do professor do que algum tipo de estudo, formal ou informal.” (SILVA, 2009, p. 36).

A partir dessas ponderações, é possível observar que uma boa formação não garante a prática efetiva por parte do professor, uma vez que as práticas são assentadas em um conjunto de saberes, crenças e concepções que estão imbricados e juntamente definem o perfil docente, perfil este que vai se constituir a partir dos significados que ele atribui ao ensino e a aprendizagem da Matemática.

Somado a este conjunto constituinte do fazer pedagógico do professor, existem ainda as tendências educacionais, que são tão presentes no espaço escolar e de alguma forma exercem também relevada influência na prática do professor, como anunciado por Silva (2009):

[...] entende-se que cada professor, em seu exercício docente, oriente-se por um determinado modo de conceber a sua prática pedagógica, e isto, de alguma forma, articula-se com um tipo de teoria ou de filosofia própria que o professor sustenta. Assim, é possível afirmar que os diferentes modelos didáticos dos professores têm sido influenciados, histórica e socialmente, por determinadas visões filosóficas. (SILVA, 2009, p. 49)

Conhecer tais tendências é relevante, uma vez que se apresentam também como um rico suporte para a análise e compreensão das práticas dos professores pesquisados, e ainda, para o entendimento da forma de apresentação e organização dos conteúdos no livro didático.

4 METODOLOGIA

Este capítulo traz a descrição dos procedimentos que foram adotados durante o delineamento da pesquisa, apresentando o percurso metodológico, os critérios utilizados para a escolha do local e dos sujeitos, as técnicas, os instrumentos, as etapas, e os métodos utilizados na análise dos dados.

4.1 Definição do percurso metodológico

Partindo do pressuposto, defendido por diversos autores de que a pesquisa é uma atitude de busca e descoberta da realidade, configurando-se numa relação de intersubjetividade entre pesquisador e sujeito, elegeu-se o percurso metodológico que permeia este trabalho ancorado nos fundamentos teóricos que caracterizam a pesquisa qualitativa.

De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 16), na investigação qualitativa os dados recolhidos permitem uma descrição detalhada de pessoas, locais ou conversas, através de um contato aprofundado com os indivíduos, onde as questões norteadoras têm como objetivo principal “investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural” numa abordagem que privilegia “essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação.”

Nessa dimensão, toma-se ainda como referência, os conceitos teóricos de Chizotti (1995) sobre os aspectos da pesquisa qualitativa:

A abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes um significado. (CHIZOTTI, 1995, p. 79)

Com o intuito de melhor fundamentar a escolha dessa metodologia de pesquisa como apoio para este trabalho, é importante trazer aqui as características da investigação qualitativa apontadas por Bogdan e Biklen (1994). Para os autores

Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural constituindo o investigador o instrumento principal; A investigação qualitativa é descritiva; Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; Os

investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47- 51).

Em relação à primeira característica - Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural constituindo o investigador o instrumento principal - Bogdan e Biklen (1994) afirmam que:

Os investigadores introduzem-se e despendem grandes quantidades de tempo em escolas, famílias, bairros e outros locais tentando elucidar questões educativas. [...] Os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 47- 48).

Nesse procedimento tem-se o conhecimento de que é preciso estar atento às manifestações que se apresentarem, não se deixando ainda levar pelas aparências imediatas, o que possibilita uma melhor compreensão dos fenômenos.

Na segunda característica apresentada por Bogdan e Biklen (1994) - A investigação qualitativa é descritiva - os autores destacam que a descrição oferece bons resultados para a pesquisa, pois permite uma abordagem minuciosa e detalhada no processo de coleta de dados.

[...] Os dados incluem transcrições de entrevistas, notas de campo, campo, fotografias, vídeos, documentos pessoais, memorandos e outros registros oficiais. Na busca de conhecimento, os investigadores qualitativos não reduzem as muitas páginas contendo narrativas e outros dados a símbolos numéricos. Tentam analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível, a forma em que estes foram registrados ou transcritos. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 48).

Neste trabalho, os dados correspondem aos apontamentos das entrevistas, das observações e aos conteúdos dos livros didáticos que foram selecionados para a pesquisa, e de forma detalhada trazem o registro das falas dos professores sobre suas experiências, das situações vivenciadas em sala de aula e ainda, da forma de apresentação dos conteúdos matemáticos nos livros didáticos, o que permite uma análise minuciosa dos dados.

Quanto à terceira característica - Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos – Bogdan e Biklen (1994, p. 49), ressaltam que os métodos qualitativos “patentearam o modo como às expectativas se traduzem nas atividades, procedimentos e interações diários.”

Nesta pesquisa será levado em conta todo o contexto de sala de aula buscando-se, através das interações cotidianas, compreender de forma complexa as práticas dos professores permeadas pelo uso do livro didático. Importa considerar que nesse processo há uma estrutura de relações interpessoais e sociais na qual os sujeitos interagem constantemente com o investigador, e embora investigue seres humanos que sejam muito diferentes por diversas razões como classe, cultura, crenças e valores, apresentam traços comuns que os tornam solidariamente imbricados. Desta forma, o pesquisador qualitativo deve voltar o seu olhar investigativo não somente para os resultados, pois tanto a sua compreensão de mundo quanto a dos sujeitos estão implicadas em todo o processo de conhecimento, desde a concepção do objeto até o resultado do trabalho.

A quarta característica elucidada por Bogdan e Biklen (1994) - Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva – indica que as questões importantes só podem ser reconhecidas após a investigação, pois:

Não se trata de montar um quebra-cabeça cuja forma final conhecemos de antemão. Está-se a construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhem e examinam as partes. O processo de análise dos dados é como um funil: as coisas estão abertas de início (ou no topo) e vão-se tornando mais fechadas e específicas no extremo. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

Para a delimitação e formulação do problema que norteou o presente estudo, levou-se em conta as observações empíricas da pesquisadora em relação ao uso do livro didático na sala de aula e, sobretudo, para o ensino de geometria, de modo que, foi necessário realizar um estudo mais minucioso para buscar compreender a forma de utilização do livro didático pelos professores. Os dados coletados por intermédio das observações e das entrevistas foram organizados e divididos por categorias, o que permitiu uma melhor visualização dos fenômenos e também a seleção dos aspectos importantes que auxiliaram no entendimento das relações que se estabelecem no espaço escolar.

A quinta e última característica – O significado é de importância vital na abordagem qualitativa - apontada por Bogdan e Biklen (1999) traz uma abordagem da importância da perspectiva dos participantes no processo de investigação:

Os investigadores qualitativos estabelecem estratégias e procedimentos que lhes permitam tomar em consideração as experiências do ponto de vista do informador. O processo de condução de investigação qualitativa reflete uma espécie de diálogo entre os investigadores e os respectivos sujeitos, dado estes não serem abordados por aquele de forma neutra. (BOGDAN E BIKLEN, 1999, p. 51).

No presente estudo, os sujeitos são professores que atuam nos últimos anos do Ensino Fundamental, são profissionais que, através de seus conhecimentos práticos e de suas experiências diárias de sala de aula, desenvolveram uma concepção de educação que orienta suas práticas e conduz seu fazer pedagógico de maneira que, frente aos problemas, possuem a capacidade para analisar e eleger as ações consideradas necessárias na intervenção da realidade vivenciada; e são essas atitudes traduzidas nas interações que revelam seus pontos de vista, bem como, os significados que os mesmos atribuem aos seus atos.

4.2 O contexto da pesquisa

Os locais escolhidos para a pesquisa foram duas escolas públicas da Rede Estadual de Ensino do município de Rondonópolis/MT. O motivo da escolha deu-se pelo fato de ambas as unidades escolares terem adotado a coleção de livros didáticos escolhidos para a presente pesquisa, por localizarem-se em pontos opostos da cidade e serem suficientes para desvelamento do objeto de estudo proposto.

A seguir, visando uma melhor compreensão do lócus da pesquisa, apresenta-se a descrição das duas unidades escolhidas, denominadas no presente estudo de Escola Alfa e Escola Beta.

4.2.1 Descrição do lócus da pesquisa

a) Escola Alfa

Localizada em um dos bairros periféricos da cidade, a escola atende cerca de 1400 alunos, provenientes de várias classes sociais, porém, a maioria de baixa renda. A escola possui 18 salas de aula, 02 laboratórios de informática, 01 laboratório de ciências da natureza, 01 biblioteca, 01 sala de vídeo, 01 sala para o Projeto Mais Educação, 01 sala de articulação e 01 quadra poliesportiva a qual serve também como espaço cultural para a comunidade escolar.

A unidade escolar oferece o Ensino Fundamental no período vespertino, que é estruturado através do Ciclo de Formação Humana (modalidade 3º ciclo) e o Ensino Médio Regular nos períodos matutino e noturno.

Em relação à equipe gestora, é formada por um diretor e três coordenadores que são os responsáveis por coordenar o planejamento e a execução das atividades pedagógicas no âmbito escolar.

Criada há mais de trinta anos, a instituição tem como ponto positivo a participação da comunidade na vida escolar e a credibilidade de seus membros, e é uma prática da atual gestão, facilitar a qualificação docente, através da participação em cursos afins, além de abrir espaços para formação continuada de todos os profissionais.

Nesses últimos anos, vem promovendo o encontro dos profissionais por área de conhecimento bem como a Formação Continuada (Projeto Sala de Educador) que acontece semanalmente, sob a orientação e acompanhamento do CEFAPRO (Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica) e da Equipe Gestora. Apesar dos avanços, a escola ainda se depara com alguns entraves, como por exemplo, a descontinuidade dos projetos, pela falta de professores efetivos.

Com a finalidade de melhoria no processo de ensino e aprendizagem e adequação das salas para facilitar a aplicação de metodologias diferenciadas, a escola implantou em 2009, o Projeto Sala Ambiente, onde as salas foram divididas por área de conhecimento (Linguagens, Ciências da Natureza, Matemática, Educação Física, Artes, Espanhol/Inglês, Ciências Humanas).

Assim, a partir de 2010 inicia-se o ano letivo com as áreas de conhecimento divididas a partir de Projetos Educacionais em consonância com o currículo definido nas Orientações Curriculares do Estado de Mato Grosso, em que a proposta de avaliação tem como objetivo a aprendizagem contínua e progressiva, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, sendo utilizados os seguintes instrumentos de avaliação: a) avaliação escrita e arguição oral; b) participação, organização, elaboração e execução em projetos de pesquisa individual ou em grupo; c) leitura de paradidáticos e suplementares; d) participação em debates e seminários; e) exposição de trabalhos. Percebe-se que a participação do educando nas atividades escolares é bem valorizada pela escola, proposta esta, característica da avaliação qualitativa, evidenciada por Demo (1999):

[...] o centro da questão qualitativa é o fenômeno participativo. Com efeito, participação é o processo histórico de conquista da autopromoção. É a melhor obra de arte do homem em sua história, porque a história que vale a pena é a participativa, ou seja, com o teor menor possível de desigualdade, de exploração, de mercantilização, de opressão. No cerne dos desejos políticos do homem está a participação, que sedimenta suas metas eternas de autogestão, de democracia, de liberdade, de convivência. (DEMO, 1999, p.17)

Nessa perspectiva, a escola como espaço privilegiado de interação e construção do saber, precisa oportunizar aos alunos a participação em debates e discussões de diferentes

temas, contribuindo para o processo de formação da consciência crítica e capacidade de iniciativa transformadora dos mesmos, Demo (1999, p. 47) afirma que a convivência participativa dos alunos dá aos mesmos as condições para perceberem “até que ponto são meros objetos da burocracia do ensino, chamados a escutar, a obedecer, a se comportarem disciplinadamente, e até que ponto são atores de seu destino e para tanto recebem na escola o devido apoio.”

b) Escola Beta

Também situada em um bairro periférico da cidade, a escola atende à demanda de vários bairros circunvizinhos, que surgiram com o êxodo rural ocorrido em Rondonópolis/MT e nas cidades vizinhas nas décadas de 1980 e 1990. Com o fluxo de pessoas para esses bairros, representantes dos poderes público estadual e municipal fizeram a doação de terrenos para a população ali estabelecida. No entanto, devido à grande demanda muitas famílias não foram atendidas e hoje algumas ainda vivem em condições precárias.

Criada em 1996, a escola atende alunos em sua maioria da classe baixa, com os dois últimos níveis da Educação Básica: Ensino Fundamental (últimos anos) e Ensino Médio, sendo Ensino Fundamental e Médio no período matutino, Ensino Fundamental no vespertino e Ensino Médio no período noturno.

Esta unidade escolar tem por missão, garantir a aprendizagem de habilidades e conteúdos necessários para a vida profissional e social dos alunos, oferecendo instrumentos de compreensão da realidade e mostrando aos educandos a importância da escola para a formação crítica e consciente. Defende com isso, o respeito às diversidades, a qualidade na educação e a participação dos educandos no processo de ensino e aprendizagem.

Quanto à estrutura física, a escola conta com 01 quadra de esportes, 01 biblioteca, 01 laboratório de informática, 01 rádio escolar (Educom Rádio) e 11 salas de aulas, onde recebe aproximadamente 800 alunos.

A equipe pedagógica é composta por um diretor e, apesar de funcionar em três períodos, conta com apenas duas coordenadoras que desempenham um papel desafiador, pois além de acompanharem o trabalho dos professores e o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, têm a função de monitorar a Sala de Educador (Formação Continuada dos professores), os encontros por áreas, e ainda, lidar com as questões burocráticas de documentação, e tantas outras atribuições que lhes são conferidas, o que muitas vezes sobrecarregam o trabalho e comprometem o fazer pedagógico.

A maior dificuldade enfrentada pela escola tem sido as constantes faltas dos alunos, principalmente do período noturno, e a ausência da família para dar suporte ao trabalho docente. Como forma de amenizar a situação, os gestores têm convidado às famílias para estarem acompanhando o rendimento escolar dos filhos.

De modo semelhante à Escola Alfa, esta unidade escolar também sofre com a falta de professores efetivos, pois há certa rotatividade e muitas vezes, os trabalhos são descontinuados pela troca dos profissionais.

Um dos pontos positivos desta escola, é que a gestão não mede esforços para incentivar e apoiar os discentes na realização de cursos de formação continuada, para com isso, melhorar a qualidade do ensino.

4.2.2 Critérios para escolha dos sujeitos e o período de coleta de dados

A escolha dos professores para a pesquisa aconteceu no mês de abril do ano de 2014, os critérios utilizados foram: a) Possuir licenciatura em Matemática; b) Ter aulas atribuídas nos últimos anos do Ensino Fundamental, na disciplina; c) Adotar o livro didático nas aulas.

Desta forma, na Escola Alfa, tivemos a participação de dois (02) professores: Um que atua no sétimo e oitavo ano e outro que trabalha com as turmas de nono ano. Esses professores foram chamados pelos codinomes: Professor A e Professor B.

Na Escola Beta também foram dois (02) os professores participantes da pesquisa: um mesmo professor que trabalha com as turmas de sétimo e oitavo ano, e outro que atua no nono ano, e tiveram por codinomes: Professor C e Professor D.

Os professores foram entrevistados e tiveram suas aulas observadas pelo período de um bimestre: julho-setembro (2014/02), e durante esse tempo procurou-se compreender a forma pela qual utilizam do livro didático de Matemática em suas ações educativas e o enfoque dado nessas ações de ensino ao conteúdo de geometria.

O quadro 02 traz uma síntese dos atores em seu contexto, que são os docentes dos anos finais do Ensino Fundamental, constando os seguintes elementos de identificação: Ano (série) em que leciona, idade, sexo, formação superior, ano de conclusão, pós-graduação e experiência na docência.

Quadro 02- Síntese descritiva dos sujeitos da pesquisa.

Sujeito	Idade	Sexo			Formação superior	Ano (s) que atua	Experiência docência
		M	F	Outro			
A	33		x		Licenciatura plena em Matemática, Licenciatura plena em Ciências da Natureza e Matemática com habilitação em Física – UFMT.	8º e 9º	12 anos
B	50		x		Licenciatura plena em Matemática – UNIVAG.	7º e 8º	15 anos
C	42	x			Ciências Físicas e Biológicas/ habilitação em Matemática – FACEPAL	8º e 9º	20 anos
D	38	x			Licenciatura plena em Ciências e Matemática – UNIC.	7º e 8º	15 anos

Fonte: Entrevista (Anexo A).

4.3 Estratégias e instrumentos de coleta de dados

Como mencionado anteriormente, esta pesquisa tem como objetivo geral investigar o grau da influência da organização do conteúdo do livro didático na prática pedagógica dos professores que ensinam Matemática nos últimos anos do Ensino Fundamental.

A fim de alcançá-lo, foram deliberados alguns objetivos específicos que correspondem às etapas de coleta e análise de dados. De acordo com Bogdan e Biklen (1994, p. 16), as estratégias que melhor ilustram a investigação qualitativa correspondem à observação participante e a entrevista em profundidade, pois o “investigador introduz-se no mundo das pessoas que pretende estudar, tenta conhecê-las, dar-se a conhecer e ganhar sua confiança, elaborando um registro escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa.”

A primeira etapa correspondeu ao levantamento dos livros didáticos de Matemática utilizados nas escolas públicas estaduais de Rondonópolis/MT, pois para a presente pesquisa intentou-se analisar a coleção que fosse melhor aceita por essas unidades escolares. O município conta com 33 escolas, destas, 31 oferecem o Ensino Fundamental e utilizam o livro didático.

O quadro a seguir traz a descrição das escolas com as respectivas coleções adotadas:

Quadro 03- Descrição das escolas com as respectivas coleções adotadas

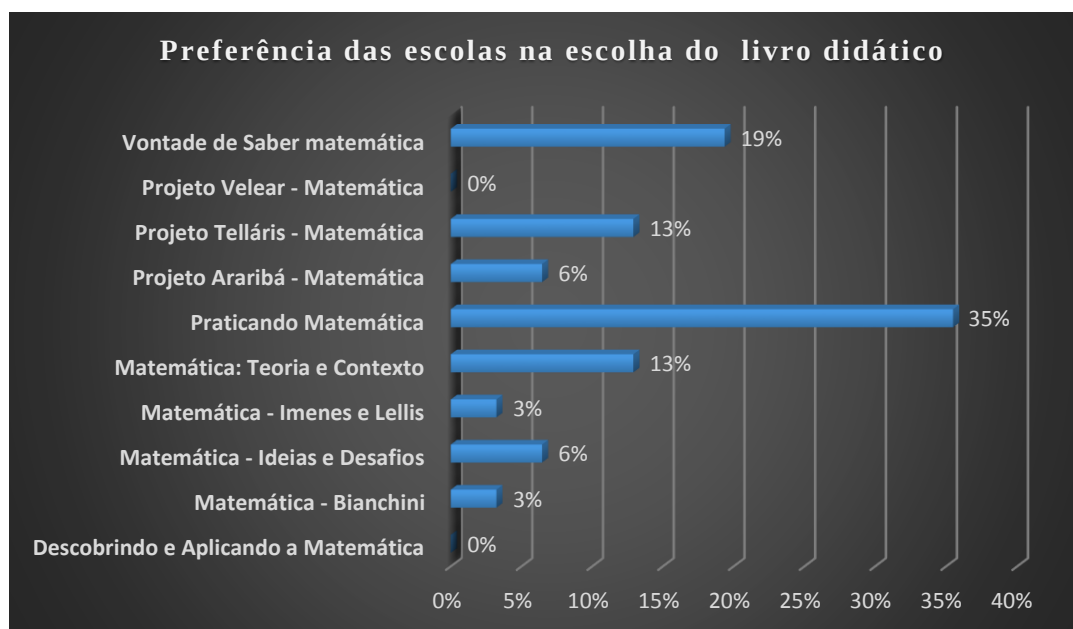
Livros aprovados pelo PNL 2014	Escolas
Descobrimos e Aplicando a Matemática	Nenhuma escola da cidade adotou o livro
Matemática – Bianchini	Escola La Salle
Matemática– Ideias e Desafios	- Escola Daniel Martins Moura - Escola Francisca Barros de Carvalho
Matemática – Imenes & Lellis	Escola Adolfo Augusto
Matemática: Teoria e Contexto	- Escola Sebastiana Rodrigues Souza - Escola Antônio Guimarães Balbino - Escola de 1º Grau Lucas P. de Camargo - Escola Maria Elza Ferreira Inácio
Praticando Matemática	- Escola Prof. Domingos Ap. dos Santos - Escola Prof. Amélia de Oliveira Silva - Escola Joaquim Nunes Rocha - Escola Dom Wunibaldo Talleur - Escola André Antônio Maggi - Escola de 1º Grau Pindorama - Escola de 1º e 2º Graus Marechal Dutra - Escola Emanuel Pinheiro - Escola de 1º Grau José Salmem Hanze - Escola Renilda Silva Moraes - Escola José Rodrigues dos Santos
Projeto Araribá Matemática	- Escola Silvestre Gomes Jardim - Escola de 1º Grau Maria Lima Cadidé
Projeto Teláris – Matemática	- Escola Prof. Elizabeth Freitas - Escola São José Operário - Escola Prof. Carlos Pereira Barbosa - Escola Prof. Eunice Santos
Projeto Velejar – Matemática	Nenhuma escola da cidade adotou o livro
Vontade de Saber Matemática	- Escola Santo Antônio - Escola Ramiro Bernardo da Silva - Escola Sete de Setembro - Escola de 1º Grau José de Moraes - Escola Odorico Leocádio da Rosa - Sagrado Coração de Jesus

Fonte: Dados coletados pela pesquisadora para o presente estudo.

Duas das coleções aprovadas pelo PNLD 2014 não tiveram a preferência de nenhuma das escolas rondonopolitanas, e outras duas foram selecionadas por apenas uma das unidades

escolares. No gráfico a seguir é possível se ter uma visão mais precisa da preferência das escolas em relação aos livros didáticos:

Gráfico 01- Porcentagem de escolas por coleção adotada



Fonte: Elaborado pela pesquisadora para o presente estudo.

Observando o gráfico pode-se inferir que *Praticando Matemática* foi a coleção de livros mais adotada pelas escolas, com 35% da preferência, um número considerado expressivo ao ser comparado com o segundo e o terceiro lugar, que alcançaram 19% e 13% respectivamente, ou seja, juntas representam 32%, um número ainda menor que o primeiro colocado.

Na segunda etapa, foi feita a análise dos livros didáticos escolhidos para a pesquisa. Como já referido anteriormente, trata-se das coleções *Praticando Matemática* (5ª, 6ª, 7ª, 8ª série; edição de 1989) de autoria de Álvaro Andrini, e *Praticando Matemática* (6º, 7º, 8º, 9º ano; 3ª edição renovada, 2012) de Álvaro Andrini e Maria José de Vasconcellos. O objetivo foi o de fazer uma análise comparativa das duas coleções, verificando-se as mudanças ocorridas na forma de organização dos conteúdos para então verificar a influência dessa nova organização na prática pedagógica dos professores sujeitos da pesquisa.

A terceira etapa consistiu na elaboração e aplicação da entrevista semiestruturada (ANEXO A, p. 154), a fim de conhecer o perfil de formação e de experiência profissional dos professores participantes, bem como, compreender as suas interpretações em relação ao uso do livro didático e ao ensino de Geometria. Todo o planejamento das entrevistas realizadas foi amparado pelo conhecimento e pela vivência que os participantes possuem em sala de aula em

relação ao ensino e aprendizagem de matemática. As entrevistas foram gravadas em áudio e posteriormente, transcritas para análise.

Segundo Richardson (2012, p.207), “a melhor situação para participar na mente de outro ser humano é a interação face a face, pois tem o caráter, inquestionável, de proximidade entre as pessoas, que proporciona as melhores possibilidades de penetrar na mente, vida e definição dos indivíduos”, complementando, Bogdan e Biklen (1994, p. 134) expressam que a técnica da entrevista possibilita que os dados sejam recolhidos “na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo.”

A quarta etapa de coleta compreendeu a observação (ANEXO B, p. 156), a fim de verificar através das situações de sala de aula a influência do livro didático de Matemática na prática pedagógica dos professores e ainda, compreender a forma pela qual é trabalhada a Geometria nos últimos anos do Ensino Fundamental. Richardson (2012) afirma que um dos pontos mais positivos da prática da observação é a recolhida dos dados durante o acontecimento do fato, “esse aspecto é importante porque possibilita verificar detalhes da situação que, passado algum tempo, poderiam ser esquecidos pelos elementos que observam ou vivenciaram o acontecimento” (RICHARDSON, 2012, p.259).

Para esta pesquisa foi utilizada a pesquisa participante. De acordo com Chizzotti (1995, p. 90), “a observação direta ou participante é obtida por meio do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado, para recolher as ações dos atores em seu contexto natural, a partir de sua perspectiva e seus pontos de vista”, e ressalta ainda que esse tipo de observação “pode estar caracterizada por uma partilha completa, duradoura e intensiva da vida e da atividade dos participantes, identificando-se com eles, como igual entre pares, vivenciando todos os aspectos possíveis da sua vida, das suas ações e dos seus significados.”

Assim, nos trabalhos diários de sala de aula a pesquisadora se apresentou como um elemento do grupo, “auxiliando” no atendimento aos alunos que mostraram dificuldades, sem, porém, interferir no fazer pedagógico do professor, num entendimento do que propõe Richardson (2012) de que a observação participante é vantajosa exatamente neste sentido, o de o pesquisador tornar-se membro do grupo a ser observado, pois:

[...] as atividades do grupo serão desempenhadas naturalmente porque seus membros não apresentarão inibições diante do observador, nem tentarão influenciá-lo com procedimentos que fujam ao seu comportamento normal, já que deve apresentar um nível elevado de integração grupal pelo fato de os membros esquecerem ou ignorarem que há um “estranho” entre eles. (RICHARDSON, 2012, p.262. Grifo do autor).

Contudo, teve-se neste trabalho a consciência de que, cabe ao pesquisador exercer o seu papel preservando uma distância crítica em relação à realidade e à ação quotidiana do grupo, sem imposição unilateral de suas concepções próprias, pois este tipo de observação segundo Chizzotti (1995, p. 91), necessita de “cuidados e um registro adequado para garantir a fiabilidade e pertinência dos dados e para eliminar impressões meramente emotivas, deformações subjetivas e interpretações fluidas, sem dados comprobatórios”.

A quinta e última etapa compreendeu a análise dos dados, que foi dividida em dois momentos:

1) leitura minuciosa dos registros das observações e das entrevistas transcritas. A partir dessa análise foi possível agrupar informações relevantes para a pesquisa e assim estabelecer as categorias que serviram de base para as análises;

2) Após a divisão dos conteúdos de análise por categorias, passou-se então para a análise propriamente dita, comparando os resultados da análise dos livros, entrevistas e da observação através da triangulação dos dados, o que proporcionou confiabilidade e credibilidade à pesquisa, pois a mesma esteve livre de análises meramente ideológicas por parte da pesquisadora.

4.4 O método utilizado na análise

A análise teve como base os referenciais teóricos utilizados para esclarecimento do objeto de investigação. O método utilizado para analisar as narrativas e as práticas dos professores foi o interpretativo, que permitiu compreender as relações, os distanciamentos e as aproximações existentes entre as falas e as práticas dos mesmos.

O método escolhido para o tratamento dos conteúdos dos livros didáticos foi a análise de conteúdo, segundo Minayo (1999, p. 199), essa é a forma “mais comumente usada para representar o tratamento dos dados de uma pesquisa qualitativa.”

Richardson (2012) destaca que ao utilizar esse método é necessário primeiramente, realizar uma leitura a fim de organizar as ideias envolvidas para, então, analisar os elementos e as regras que a determinam, e acrescenta:

Pela sua natureza científica, a análise de conteúdo deve ser eficaz, rigorosa e precisa. Trata-se de compreender melhor um discurso, de aprofundar suas características (gramaticais, fonológicas, cognitivas, ideológicas, etc.) e extrair momentos mais importantes. Portanto, deve basear-se em teorias relevantes que sirvam de marco de explicação para as descobertas do pesquisador. (RICHARDSON, 2012, p. 224)

Ainda segundo o autor citado (2012, p. 225), um dos objetivos da análise de conteúdo é “Analisar as características de um texto (mensagem) sem referência às intenções do emissor ou aos efeitos da mensagem sobre o receptor”; desse modo, através da análise dos livros, pretende-se aqui, fazer uma comparação entre as duas coleções apresentadas, descrevendo as mudanças ocorridas na forma de apresentação e organização dos conteúdos, levando-se em conta a abordagem dos livros quanto ao conteúdo de Geometria, sem, contudo, analisar os efeitos dessa organização no processo de aprendizagem dos alunos.

Assim, para o referente estudo, a análise temática é a técnica que melhor atende aos objetivos propostos, segundo Richardson (2012, p.243), essa técnica incide “em isolar temas de um texto e extrair as partes utilizáveis, de acordo com o problema pesquisado, para permitir sua comparação com outros textos escolhidos da mesma maneira.”

De acordo com Minayo (1999, p. 209):

Fazer uma análise temática consiste em descobrir os núcleos de sentido que compõem uma comunicação cuja presença ou frequência signifiquem alguma coisa para o objeto analítico visado. Ou seja, tradicionalmente, a análise temática se encaminha para a contagem de frequência das unidades de significação como definitórias do caráter do discurso.

A análise temática, de acordo com Minayo (1999) se divide em três etapas: A primeira, denominada de Pré-análise, consiste na escolha do material a ser analisado, no exame minucioso a fim de impregnar-se pelo seu conteúdo e, no preparo do material para atender algumas normas de validade: exaustividade, homogeneidade, pertinência e representatividade. Nesta etapa definem-se ainda os recortes, a forma de categorização, a base teórica que orientará a análise, dentre outros. Na segunda etapa - Exploração do material - trabalha-se com o recorte do texto em unidades de registro conforme escolhidas na pré-análise, elege-se as regras de contagem e por último, realiza-se a escolha das categorias. Na terceira etapa, ocorre o tratamento e a interpretação dos resultados obtidos. Com o objetivo de dar reconhecimento aos resultados, os mesmos podem receber tratamento estatístico (percentagens) e o analista por sua vez, faz interpretações.

4.5 Etapas organizadoras da análise

No processo de análise dos dados é preciso se ter em mente qual o procedimento mais adequado para o tipo de material que se deseja analisar. A técnica de reduzir o volume de informações contidas em uma comunicação de algumas categorias permite passar dos

elementos descritivos à interpretação, mas, além disso, é necessária também a organização sistemática dos instrumentos utilizados na coleta.

Assim, a organização do material coletado foi composta da seguinte maneira:

- a) Leitura das coletâneas selecionadas para a pesquisa, identificando temas e relações comuns;
- b) Leitura intensa dos livros que compõem as coletâneas escolhidas para a pesquisa, a fim de constatar as mudanças ocorridas na forma de estruturação dos conteúdos e, a presença ou não da geometria em todos os capítulos;
- c) Organização das informações/dados obtidas com a análise das coletâneas;
- d) Organização e transcrição das entrevistas;
- e) Transcrição das observações feitas em sala de aula;
- f) Escolha de temas/categorias principais para compor o material de análise;
- g) Seleção de momentos da observação em que o professor faz o uso do livro didático ou ensina geometria;
- h) Elaboração de estratégias para a análise.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar a interpretação dos dados coletados durante a pesquisa. Trata-se de um momento rico em que as reflexões sobre os apontamentos referentes às observações, entrevistas e análise da coleção de livros didáticos adotados para o presente trabalho, permitem se ter uma compreensão mais precisa acerca do objeto de estudo.

5.1 As categorias de análise

Considerando a grande quantidade de informações obtidas por meio das entrevistas, da análise dos livros didáticos, e durante os dois meses em que ocorreram as observações das práticas dos professores em sala de aula, elegeu-se o emprego de categorias para facilitar o agrupamento e o estudo dos dados, tendo como suporte para as análises, o referencial teórico e o objeto de estudo. Assim, os dados foram agrupados em quatro categorias:

- 1) **Ensino/ Prática pedagógica do professor;**
- 2) **Aprendizagem da Matemática;**
- 3) **Livro didático;**
- 4) **Conteúdo/Geometria.**

O uso de tais categorias permitiu-se evidenciar os dados considerados mais relevantes para o esclarecimento do problema da pesquisa, ou seja, foram utilizados àqueles que melhor vieram ao encontro do objeto de investigação e, portanto, permitem se ter uma compreensão mais aproximada da influência do livro didático no trabalho pedagógico do professor, e também, dão suporte para algumas reflexões sobre a importância desse recurso no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, com foco na geometria, que é um dos conteúdos matemáticos que por muito tempo ficou relegado a segundo plano.

A análise dos livros didáticos foi o ponto de partida e também base para a coleta de dados, pois foi a partir do conhecimento da forma de organização dos conteúdos matemáticos presentes nos mesmos, que se obteve subsídios para estar analisando também a prática dos professores em sala de aula.

Dando voz aos professores sujeitos da pesquisa, em um segundo momento buscou-se ter conhecimento de suas práticas por meio da entrevista, para posteriormente fazer-se a

articulação entre esses dados e as observações realizadas, e, ainda, entre a forma de apresentação dos conteúdos nos livros didáticos utilizados por eles.

A seguir, apresenta-se os apontamentos referentes à coleta de dados, iniciando-se pela análise dos livros didáticos pertencentes às duas coleções escolhidas para o presente estudo.

Como se expôs no capítulo II, na década de 90 com o lançamento dos Parâmetros Curriculares Nacionais, os conteúdos escolares passaram por reformulações defendendo-se a ideia de interdisciplinaridade e integração dos conteúdos curriculares. Desse modo, os conteúdos matemáticos não poderiam mais serem trabalhados separadamente como até o momento vinha sendo feito, ou seja, a álgebra, aritmética e geometria deveriam estarem juntas em todos os temas apresentados.

A partir daí, houve então adequação dos livros didáticos para estarem atendendo à nova proposta e assim serem aprovados pelo PNLD. Ao seguirem as orientações, alguns autores se aproximaram mais, outros menos, dessa nova metodologia, mas houve mudanças consideráveis na forma de abordagem dos conteúdos nos livros didáticos publicados desde então.

No quadro a seguir é possível se ter uma visão geral da forma de organização dos conteúdos nas duas coleções estudadas:

Quadro 04 - Comparativo das duas coleções analisadas na pesquisa

Coleção Praticando Matemática – edição de 1989	
Série /ano	Forma de organização do conteúdo no livro
5 ^a	20 Capítulos: 1) Conjuntos; 2) Operações com conjuntos; 3) Conjunto dos Números Naturais; 4) Sistema de numeração decimal; 5) Adição e subtração no conjunto N; 6) Multiplicação e divisão no conjunto N; 7) Potenciação e radiciação no conjunto N; 8) Resolução de problemas no conjunto N; 9) Divisibilidade; 10) Números primos e números compostos; 11) Máximo divisor comum; 12) Mínimo múltiplo comum; 13) Conjunto dos números racionais absolutos; 14) Operações com números racionais absolutos; 15) Expressões com números racionais; 16) Problemas com números racionais; 17) Números decimais; 18) Geometria Intuitiva; 19) Medidas de comprimento e superfície; 20) Medidas de volume, capacidade e massa.
6 ^a	19 Capítulos: 1) Conjunto dos números inteiros relativos; 2) Adição e subtração em Z; 3) Multiplicação e divisão em Z; 4) Potenciação e raiz quadrada em Z; 5) Conjunto dos números racionais relativos; 6) Adição e subtração em Q; 7) Multiplicação e divisão em Q; 8) Potenciação e raiz quadrada em Q; 9) Equações do 1º grau; 10) Problemas do 1º grau com uma variável; 11) Inequações do 1º grau com uma variável; 12) Produto cartesiano; 13) Sistemas de equações do 1º grau com duas variáveis; 14) Razão; 15) Proporção; 16) Regra de três; 17) Porcentagem; 18) Juros simples; 19) Médias.
7 ^a	19 Capítulos: 1) Raiz quadrada; 2) Conjunto dos números reais; 3) Valor numérico de uma expressão algébrica; 4) Expressões algébricas; 5) Termos semelhantes; 6) Operações com monômios; 7) Operações com polinômios; 8) Produtos notáveis; 9) Fatoração; 10) Frações algébricas; 11) Equações fracionárias; 12) Equações literais do 1º grau; 13) Introdução à geometria; 14) Ângulos; 15) Triângulos; 16) Congruência de triângulos; 17) Quadriláteros; 18) Polígonos convexos; 19) Circunferência e círculo.

8ª	22) Capítulos: 1) Potenciação; 2) Radicais; 3) Operações com radicais; 4) Racionalização de denominadores; 5) Equações do 2º grau; 6) Equações do 2º grau - Discussão e propriedade das raízes; 7) Equações biquadradas; 8) Equações irracionais; 9) Problemas do 2º grau; 10) Produto cartesiano; 11) Relações e funções; 12) Função do 1º grau; 13) Função Quadrática; 14) Grandezas proporcionais; 15) Semelhança; 16) Relações métricas no triângulo retângulo; 17) Razões trigonométricas; 18) Relações métricas num triângulo qualquer; 19) Relações métricas na circunferência; 20) Polígonos regulares; 21) Área de polígonos; 22) Medida da circunferência e área do círculo.
Coleção Praticando Matemática – edição de 2012	
6º	14 Unidades: 1) Sistema de numeração decimal; 2) Números Naturais; 3) Adição e subtração de Números Naturais; 4) Multiplicação e divisão de Números Naturais; 5) Potenciação e raiz quadrada de Números Naturais; 6) Múltiplos e divisores; 7) Dados, tabelas e gráficos de barras; 8) Observando formas; 9) Ângulos; 10) Polígonos e circunferências; 11) Frações; 12) Números decimais; 13) Porcentagens; 14) Medidas.
7º	11 Unidades: 1) Números Naturais; 2) Frações e números decimais; 3) Números negativos; 4) Proporcionalidade; 5) Razões e porcentagens; 6) Construindo e interpretando gráficos; 7) Sólidos geométricos; 8) Áreas e volumes; 9) Equações; 10) Inequações; 11) Ângulos e triângulos.
8º	14 Unidades: 1) Conjuntos numéricos; 2) Potenciação e notação científica; 3) Radiciação; 4) Cálculo algébrico; 5) Produtos notáveis; 6) Fatoração; 7) Frações algébricas; 8) Sistemas de equações; 9) Retas e ângulos; 10) Triângulos; 11) Triângulos: congruência e pontos notáveis; 12) Quadriláteros e outros polígonos; 13) Circunferência e círculo; 14) Possibilidades e estatística.
9º	10 unidades: 1) Potenciação e radiciação; 2) Equações do 2º grau; 3) Sistema cartesiano; 4) Funções; 5) Noções de probabilidade; 6) Teorema de Tales e semelhança de triângulos; 7) Relações métricas nos triângulos retângulos; 8) Trigonometria no triângulo retângulo; 9) Círculo e cilindro; 10) Porcentagem e juro.

Fonte: Andrini (1987). Andrini; Vacconcellos (2012).

Observando o quadro apresentado anteriormente, percebe-se que na coleção de 1989 há uma quantidade bem maior de capítulos para a abordagem dos conteúdos. Na apresentação da obra o autor justifica esse grande número da seguinte forma: “os capítulos longos da edição anterior foram eliminados pela divisão do assunto, para proporcionar inter-relação e revisão mais constantes.” (ANDRINI, 1989, p. 02, grifo da pesquisadora), o que fica evidente a preocupação exagerada com a repetição como forma de reforçar o aprendizado.

Na coleção atual, verifica-se que houve redução na lista demasiadamente extensa e detalhada de conteúdos pela junção de alguns temas, o que explica a menor quantidade de capítulos/unidades da obra. Há também a eliminação de alguns conteúdos, como é o caso dos Conjuntos Numéricos, proposto no volume da 5ª série da coleção de 1989.

Nesse sentido, passa-se a descrever a forma de organização dos conteúdos nas duas coleções adotadas para o presente estudo. Compreender a maneira como os objetos matemáticos se organizam, bem como se dá o processamento de organização didática e matemática dos conteúdos é fator fundamental para se ter clareza das mudanças ocorridas e verificar até que ponto essa nova forma de organização pode interferir no ensino e aprendizagem de Matemática. Não se pretende, porém, realizar uma análise exaustiva das duas coleções, pois isso demandaria um período bem maior, tendo em vista que se trata de oito livros que compõem as obras.

Na coleção do ano de 1989, destinada à 5^a, 6^a, 7^a e 8^a série, cada capítulo está assim esquematizado: **Desenvolvimento da teoria → Exercícios resolvidos → Exercícios propostos → Exercícios complementares → Testes.**

Em todos os livros que compõem a coleção, os capítulos são organizados de maneira uniforme: primeiramente são apresentados os conceitos acompanhados de exemplos, e em seguida são propostos os exercícios. A apresentação dos conceitos e definições aparece sob a forma do discurso apenas teórico, em que o aluno é convidado a mergulhar de forma mecânica e descontextualizada nos temas abordados.

Com base em Fiorentini (1995) pode-se inferir que essa forma de organização dos conteúdos matemáticos possui traços compatíveis com a tendência Formalista Clássica, caracterizada pela dualidade do modelo euclidiano e da concepção platônica de Matemática. O modelo euclidiano tem a particularidade de sistematizar logicamente o “[...] conhecimento matemático a partir de elementos primitivos (definições, axiomas, postulados)”. (FIORENTINI, 1995, p. 5). Na concepção platônica, as ideias matemáticas são apresentadas com uma visão estática, a-histórica e dogmática, ou seja, “[...] se os conhecimentos preexistem e não são construídos ou inventados/produzidos pelo homem, então bastaria ao professor “passar” ou “dar” aos alunos os conteúdos prontos e acabados, que já foram descobertos, e se apresentam sistematizados no livros didáticos”. (FIORENTINI, 1995, p. 7).

Confirmando o exposto, em alguns capítulos, além dos exemplos há também a existência de exercícios resolvidos, que são exatamente iguais às atividades propostas seguidamente, onde o aluno tem a possibilidade de “seguir o modelo” para resolvê-los. Como forma de reforçar o aprendizado, são trabalhados também, exercícios complementares, e para verificação e fixação dos conceitos estudados, são trazidos ainda, no final de cada capítulo, um número considerável de questões, que correspondem aos testes.

Geralmente os exercícios contêm muitos itens, demonstrando a importância que era dada ao uso da repetição como forma de garantir a memorização dos conceitos, característica esta, tão presente na tendência Formalista Clássica, em que a “[...] aprendizagem do aluno era considerada passiva e consistia na memorização e na reprodução (imitação/repetição) precisa dos raciocínios e procedimentos ditados pelo professor ou pelos livros”. (FIORENTINI, 1995, p. 7).

A figura 04 traz uma demonstração da quantidade exagerada de exercícios propostos, que eram apresentados sem nenhuma contextualização:

Figura 04 – Atividades sobre potenciação.

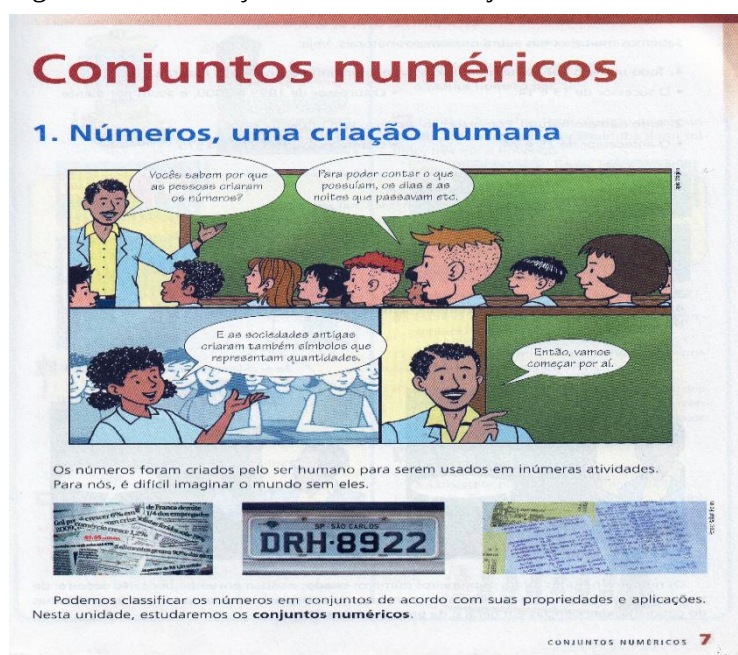


Fonte: Andrini. 6ª série (1989, p. 61).

Na nova coleção, os conteúdos são divididos por unidades, que são organizadas da seguinte forma: **Teoria** → **Exercícios** → **Revisando** → **Desafios** → **Auto avaliação** → **Seção livre** → **Vale a pena ler**.

Os conceitos são introduzidos sempre com questionamentos, problematizações, curiosidades e diálogos que são ilustrados com figuras que vão sendo mostradas no desenrolar do assunto, e geralmente acontecem entre professor e aluno, ou somente entre alunos, envolvendo algumas vezes, situações do dia a dia. A figura a seguir traz o diálogo entre professor e alunos na introdução do estudo de Conjuntos Numéricos:

Figura 05 – Introdução ao estudo de Conjuntos Numéricos.



Fonte: Andrini; Vasconcellos. 8º ano (2012, p. 7).

Diferentemente da coleção anterior em que não há figuras e nem cores, as páginas são todas decoradas com fotos, ilustrações, gráficos e esquemas explicativos, de modo a atrair a atenção do aluno. Este tipo de abordagem teria surgido com a tendência Empírico-Ativista, de acordo com Fiorentini (1995, p. 10) foi esta tendência que “[...] favoreceu o surgimento de livros didáticos com figuras ou desenhos sob uma abordagem mais pragmática”, e esse viés empírico sensualista que defende a ideia de que o conhecimento matemático surge do mundo físico e é extraído por meio dos sentidos, “[...] ainda continua fortemente presente tanto nos livros didáticos de Matemática como no ideário de muitos professores de Matemática.” (FIORENTINI, 1995, p. 9).

Após cada tema são trabalhadas as atividades, que se dividem em: Exercícios (estimulam o desenvolvimento de habilidades adquiridas na aprendizagem); Revisando (permite a retomada dos assuntos); Desafios (questões que instigam o raciocínio lógico e exigem criatividade para a resolução) e Autoavaliação (questões tipo teste referentes a todo o conteúdo de cada capítulo).

De acordo com Carvalho e Lima (2010, p. 27) a avaliação da aprendizagem é um tema dos mais complexos, de maneira que, muitos livros didáticos ao dedicarem atenção a autoavaliação do aluno, demonstram reconhecê-la como “[...] um instrumento relevante para o desenvolvimento de sua autonomia como sujeito que estuda e aprende”, contribuindo assim, para a participação efetiva do aluno em sua aprendizagem e para torná-lo consciente de seu papel como um membro do espaço escolar.

No decorrer dos capítulos, há ainda, a Seção Livre (exercícios ou textos que envolvem diversos temas, como arte, fatos históricos, ciência, situações do cotidiano e curiosidades) e Vale a Pena Ler (textos variados envolvendo a História da Matemática e outras áreas do conhecimento).

Em algumas unidades, a História da Matemática aparece também na introdução dos conceitos teóricos, como texto informativo ou bibliográfico, como representado na figura a seguir, em que é utilizada como recurso para explicar a origem dos números negativos:

Figura 06 – Introdução ao estudo dos Números inteiros.

3. Números inteiros

Os números negativos

Responda às perguntas feitas por Pedro e Marina.

Meu pai tinha R\$ 500,00 em sua conta-corrente no banco e fez uma retirada de R\$ 530,00. Qual é o saldo da conta após a retirada?

Li que ontem, em Gramado, no Rio Grande do Sul, a temperatura, que era de 7 °C, caiu 9 °C. Qual é a temperatura depois dessa queda?

Para responder às questões, você efetuou subtrações que não têm resultado no conjunto dos números naturais:

$500 - 530 = -30$ $7 - 9 = -2$

Nessas e em muitas outras situações, usamos os **números negativos**.

Os números negativos – uma longa história

A ideia de quantidades negativas é antiga, mas passou-se muito tempo até que os números negativos fossem aceitos como números de fato.

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.

Na obra de Brahmagupta, matemático hindu nascido em 598, encontra-se o que corresponderia às regras de sinais para a divisão envolvendo números negativos. No entanto, nenhuma dessas civilizações considerava que os números negativos fossem realmente números.

Com os números negativos, a álgebra pôde se desenvolver mais rapidamente.

• Leonardo Pisano (1170-1250), chamado de Fibonacci, escreveu em sua obra *Liber Abaci* o seguinte comentário sobre um problema envolvendo dívidas: "Este problema não tem solução, exceto se interpretarmos a dívida como um número negativo".



Fonte: Andrini; Vasconcellos. 8º ano. (2012, p. 11).

O trabalho com a História da Matemática, segundo os PCNs (BRASIL, 1997), pode oferecer importantes contribuições ao processo de ensino e aprendizagem em Matemática, pois ao fazer comparações entre conceitos e processos matemáticos do passado e do presente e reconhecer a Matemática como uma invenção humana, o aluno pode estar desenvolvendo atitudes e valores mais favoráveis ao conhecimento dessa ciência, pois:

Em muitas situações, o recurso à História da Matemática pode esclarecer ideias matemáticas que estão sendo construídas pelo aluno, especialmente para dar respostas a alguns porquês e, desse modo, contribuir para a constituição de um olhar mais crítico sobre os objetos de conhecimento. (BRASIL, 1997, p. 46).

No final de algumas Unidades há ainda, a proposição de jogos referentes aos temas estudados, de modo a criar um momento de descontração e aprendizagem através do lúdico. O uso de jogos durante as aulas é um excelente recurso para o ensino da Matemática, visto que através “[...] dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginados por elas” (BRASIL 1997, p. 48) o que as tornam “[...]”

produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-as para se submeterem a regras e dar explicações.” (BRASIL, 1997, p. 48).

Cada volume da coleção tem no seu final, sugestões de leituras e de sites para o aluno, o que implica um olhar mais atento do professor para estar orientando-o quanto ao acesso a essas fontes de informações, o que reforça ainda mais a função do livro didático apenas como “um dos” instrumentos de trabalho pedagógico.

De modo semelhante, o Manual do professor, como forma de enriquecer a prática docente e auxiliar o seu processo de formação contínua, traz textos diversificados envolvendo as atuais teorias de aprendizagens e também, orientações para o trabalho com o livro do aluno, o que exige deste profissional, leitura, planejamento e habilidades, pois não se trata unicamente de respostas ao exercícios propostos, mas de sugestões de leituras, atividades variadas e integração com outras áreas do conhecimento.

De acordo com Lajolo (1996, p. 5) essa interação entre professor e livro didático é importante, uma vez que “[...] dialogam aliados na construção de um objetivo comum: ambos, professores e livros didáticos, são parceiros em um processo de ensino muito especial, cujo beneficiário final é o aluno.”

Com o uso dos recursos apresentados anteriormente (jogos, História da Matemática e textos envolvendo diversos temas), percebe-se nesta nova coleção, o esforço dos autores em valorizar os processos de aprendizagem e envolver o aluno em atividades que sejam do seu interesse, pois a maioria das atividades propostas são problemas, de maneira que não existem mais exercícios de “seguir o modelo”, são atividades que requerem do aluno formas criativas de pensar, buscando através delas, estabelecer uma ligação entre a Matemática e a realidade do aluno, o que muito se aproxima da tendência Empírico-Ativista, que segundo Fiorentini (1995), tem como uma de suas características:

Não enfatiza tanto as estruturas internas da Matemática, mas sua relação com as ciências empíricas (Física, Química, ...) ou com situações-problema do cotidiano dos alunos. Ou seja, o modelo de matemática privilegiado é o da Matemática Aplicada, tendo como método de ensino a Modelagem Matemática ou a Resolução de Problemas. (FIORENTINI, 1995, p. 12).

Por outro lado, quando os autores fazem uso da História da Matemática ao introduzir determinados assuntos, deixam transparecer o cuidado em apresentar a Matemática como uma construção humana, em constante evolução, sendo este, um dos destaques da tendência Histórico-Crítica, que segundo Fiorentini (1995) defende a Matemática não como um conhecimento pronto e acabado, mas como um saber vivo e dinâmico, em que:

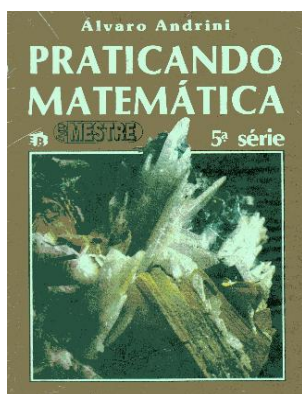
[...] a aprendizagem efetiva da Matemática não consiste apenas no desenvolvimento das habilidades (como do cálculo ou da resolução de problemas), ou na fixação de alguns conceitos através da memorização ou da realização de uma série de exercícios, como entende a pedagogia tradicional ou tecnicista. O aluno aprende significativamente Matemática, quando consegue atribuir sentido e significado às ideias matemáticas - mesmo aquelas mais puras (isto é, abstraídas de uma realidade mais concreta) - e, sobre elas, é capaz de pensar, estabelecer relações, justificar, analisar, discutir e criar. (FIORENTINI, 1995, p. 32).

Ao tentar aproximar a forma de organização e exposição dos conteúdos dos livros didáticos com algumas das tendências descritas por Fiorentini (1995), tem-se a pretensão de se estar aguçando a capacidade crítica para a compreensão das diferentes perspectivas e modos de ver e conceber o ensino da Matemática, não se desejando, porém, enquadrá-los em uma ou outra tendência, o que seria impossível, pois “[...] nenhum quadro classificatório, por melhor que seja, dará conta da multiplicidade de pensamentos e ideais presentes na práxis do ensino da Matemática.” (FIORENTINI, 1995, p. 29).

Assim, no intuito de melhor expor as especificidades de cada coleção, apresenta-se a seguir uma descrição mais detalhada por série/ano das duas coleções.

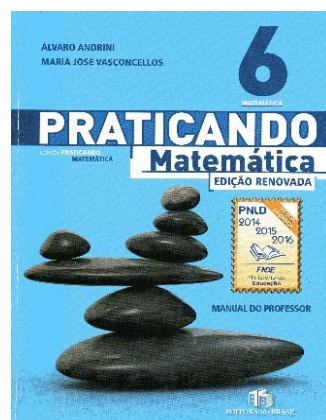
O exemplar da 5ª série da coleção de 1989 é formado por 20 capítulos, destes, apenas os três últimos são dedicados ao estudo de geometria, sendo: Geometria intuitiva; Medidas de comprimento e superfície; e Medidas de volume, capacidade e massa. Nesses capítulos a Geometria é apresentada a partir de definições e propriedades, sem o uso de figuras ou objetos do mundo visual ou do dia a dia, e também não há referência às construções geométricas.

Figura 07- Capa do livro 5ª série.



Fonte: Andrini (1989).

Figura 08 - Capa do livro 6º ano.



Fonte: Andrini; Vasconcellos (2012).

Nos demais 17 capítulos que compõem o livro, só existem três exercícios que trabalham ideias geométricas, que estão no capítulo 6 quando se trabalha multiplicação no conjunto dos

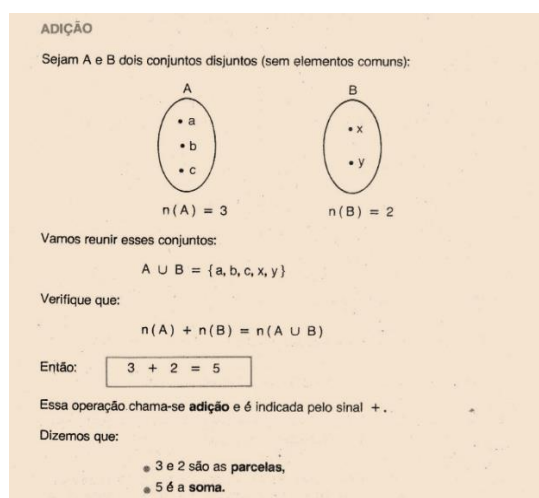
Números Naturais (exercício 12, página 64) e no capítulo 13, no estudo de frações (exercícios 1 e 3, página 137).

Uma particularidade deste volume é que o seu primeiro e segundo capítulos são destinados ao ensino da Teoria dos Conjuntos, onde são apresentados a Noção de Conjunto, Notação, Representação, Conjunto Unitário, Conjunto Vazio, Relação de pertinência, Igualdade, Subconjuntos, União, Intersecção e Complementar de um conjunto, temas estes, atualmente estudados no 1º ano do Ensino Médio, o que já demonstra mudanças na forma de estruturação dos conteúdos.

Outra característica, é que ao trabalhar os Números Naturais, o autor faz o uso da linguagem da Teoria dos Conjuntos para a exploração dos conceitos, metodologia esta, muito utilizada no período do Movimento da Matemática Moderna, e que trouxe grandes prejuízos para a Educação Matemática.

Na figura a seguir, pode-se verificar também, a presença acentuada das estruturas algébricas para o desenvolvimento da teoria:

Figura 09- Adição de Números Naturais.



Fonte: Andrini. 5ª série (1989, p. 53).

Na coleção atual, diferentemente, o capítulo que trata do estudo dos Números Naturais traz as ideias de adição e subtração utilizando-se de elementos que fazem parte da vida cotidiana e de forma bem mais simples, sem o uso de regras ou fórmulas, de maneira a levar o aluno a compreender por meio da contextualização. Na figura 10 é possível se constatar tal afirmação:

Figura 10 – Adição de números naturais.

1. As ideias da adição e da subtração

A tabela a seguir apresenta o número de peças de roupa produzidas por uma fábrica nos meses de janeiro e fevereiro de 2011.

Peças	Janeiro	Fevereiro
calças	73	89
camisetas	130	110
bermudas	92	48
camisas	105	74

Para saber quantas calças foram confeccionadas no total, nos meses de janeiro e fevereiro, fazemos uma adição:

$$73 + 89 = 162$$

89 + 73 também é 162. Mudar a ordem das parcelas não altera a soma!

Adição
A **adição** está ligada à ideia de juntar, acrescentar.
Veja: a cada par de parcelas, associamos sua soma:

$$\begin{array}{ccc} 9 & + & 5 & = & 14 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ \text{parcela} & & \text{parcela} & & \text{soma} \end{array}$$

Subtração
Efetuamos **subtrações** para responder às perguntas:

- ✓ Quanto resta?
- ✓ Quanto falta?
- ✓ Quanto a mais?

Numa subtração, temos:

$$\begin{array}{ccc} 12 & - & 7 & = & 5 \\ \downarrow & & \downarrow & & \downarrow \\ \text{minuendo} & & \text{subtraendo} & & \text{diferença ou resto} \end{array}$$

ADICÃO E SUBTRAÇÃO DE NÚMEROS NATURAIS **35**

Fonte: Andrini; Vasconcellos. 6º ano (2012, p. 35).

Em relação à Geometria, no livro atual das 14 Unidades que compõem a obra, 4 são referentes ao ensino desse conteúdo, trata-se das Unidades: 8 (Observando as formas); 9 (Ângulos); 10 (Polígonos e circunferências); e 14 (Medidas). Em todas as Unidades que compõem o livro são utilizadas figuras geométricas, tanto na apresentação dos conceitos, como nas atividades propostas, e todas as Unidades, com exceção da Unidade 7, trabalham questões que envolvem conceitos de área, perímetro e volume.

No estudo de ângulos (Unidade 9) é ensinado passo a passo como usar o transferidor para medir e construir ângulos e ainda, como construir retas perpendiculares e paralelas com o uso de esquadro e régua, o que mostra a intenção do autor em utilizar as atividades de construção para uma melhor compreensão dos conhecimentos geométricos.

O livro destinado à 6ª série, da coleção de 1989, apresenta 19 capítulos, e incrivelmente nenhum destes é destinado ao ensino de Geometria. Em todo o livro, só há dois exercícios que abordam o assunto, sendo apresentados no capítulo 14 (exercício 14, página 170) quando se trabalha com o conceito de área para estabelecer a razão, e no capítulo 15 (exercício 12, página 183) em que é utilizado o conceito de proporção para calcular a medida da sombra projetada por um edifício. É notável como a Geometria foi relegada ao segundo plano, ou seja, com exceção desses dois exercícios, todo o livro destina-se ao estudo de Aritmética e Álgebra.

Apesar de a resolução de problemas estar em evidência nos anos 80, nesse livro, dos 1.168 exercícios propostos, apenas 248 são problemas, ou seja, os problemas correspondem apenas 21,2% do total de atividades propostas, e os exercícios são em sua grande maioria do tipo algoritmo, àqueles em que o aluno mecanicamente resolve, sem a necessidade de criatividade para a resolução.

Figura 11 - Capa do livro 6ª série



Fonte: Andrini (1989).

Figura 12 – Capa do livro 7º ano.



Fonte: Andrini; Vasconcellos (2012).

O livro do 7º ano que corresponde ao livro da 6ª série analisado anteriormente, está dividido em 11 Unidades, um número bem menor quando comparado à quantidade de capítulos apresentados no outro livro. É notável como nessa obra a Geometria ganhou maior importância, são três Unidades dedicadas inteiramente ao estudo da mesma, e das 8 restantes, 5 trazem atividades envolvendo os conceitos de área, perímetro e volume.

Ao introduzir os números negativos, é feita uma revisão dos Números Naturais e decimais, o que pode contribuir de forma mais eficaz para o aprendizado, pois segundo os PCNs (BRASIL, 1998, p. 66), é provável que nesse estágio o aluno ainda não “[...] tenha desenvolvido plenamente essas noções, tendo em vista a complexidade dos conteúdos, como saber quantos agrupamentos de centenas são necessários para construir uma dezena de milhar – relações de inclusão.”

Percebe-se em todos os livros que fazem parte dessa coleção, o cuidado dos autores em retomar os conceitos estudados antes de apresentar novos conteúdos, e isto de acordo com o PNLD (2014), favorece a compreensão e a atribuição de significados pelos alunos.

A novidade nesta obra é a localização de números decimais na reta numérica, na antiga coleção, só era trabalhado a localização de números fracionários. Para o estudo de frações, são utilizadas ilustrações que fazem parte da vida prática, e como forma de facilitar a percepção, é

sugerido o trabalho com situações concretas, como a divisão de pizza e barras de chocolates entre os alunos.

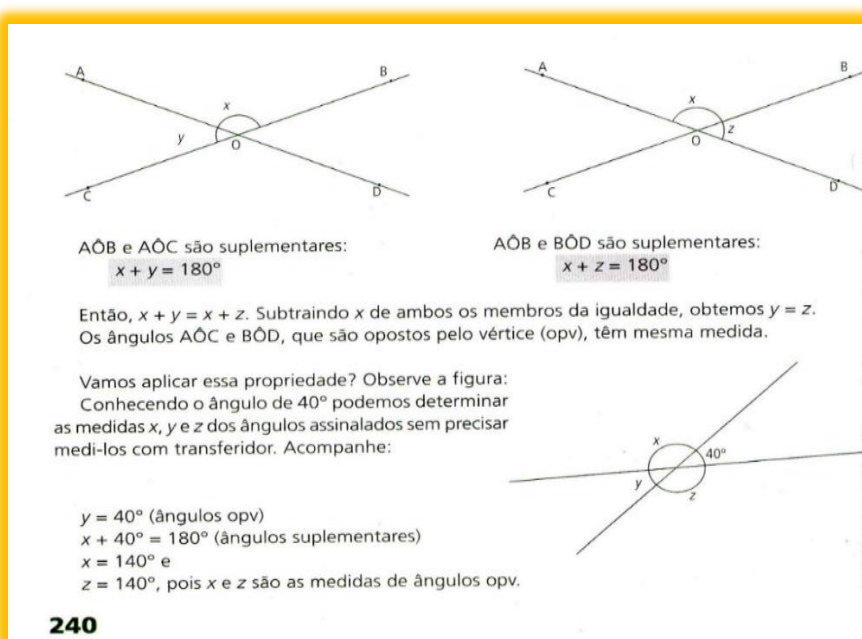
Notadamente, como no volume do 6º ano (coleção de 2102), apesar dos conceitos geométricos perímetro, área e volume estarem contemplados em todo o livro, com exceção das Unidades nove e dez, todas as que se referem propriamente à Geometria, estão apresentadas no final, ou seja, as Unidades 07, 08 e 11.

Na Unidade 11 (Ângulos e Triângulos), são retomados os conceitos sobre ângulos estudados anteriormente no 6º ano, inclusive lembrando a forma de uso do transferidor, onde é apresentado também o passo a passo para se construir ângulos, triângulos e bissetriz de um ângulo com o uso de régua e compasso.

É importante ressaltar que os autores se atentaram em mostrar todos os procedimentos das referidas construções, valorizando assim, as construções geométricas, ferramenta esta, muito importante para auxiliar os alunos na compreensão dos conceitos estudados.

Nesse volume, inicia-se também, o uso de demonstrações para as propriedades geométricas, quando é provado a congruência de ângulos opostos pelo vértice, porém tais demonstrações não são exploradas em meio as atividades, ficando somente para a exposição da teoria. A figura a seguir traz a demonstração da propriedade de ângulos opostos pelo vértice.

Figura 13 – Demonstração de Ângulos opostos pelo vértice.



Fonte – Andrini; Vasconcellos. 7º ano (2012, p. 240).

O volume da 7ª série pertencente à coleção de 1989 é composto por 19 Capítulos, sendo os conteúdos geométricos abordados do Capítulo 13 ao 19 (07 capítulos), um número considerável em relação às obras da mesma coleção expostas anteriormente.

No entanto, nos 12 capítulos restantes não há nenhuma atividade ou figura que lembre conceitos geométricos, sendo a teoria e atividades trabalhadas com ênfase na linguagem algébrica, com o uso de fórmulas e regras que são expostas de maneira extremamente técnica, sem nenhuma contextualização.

No exemplar do 8º ano da nova coleção, das 14 Unidades existentes, cinco são dedicadas à Geometria, entretanto, como no volume do 7º ano, as Unidades destinadas especificamente ao estudo da Geometria vêm apresentadas no final do livro, sendo as Unidades: 9 (Retas e Ângulos); 10 (Triângulos); 11 (Triângulos: congruência e pontos notáveis); 12 (Quadriláteros e outros polígonos) e 13 (Circunferência e círculo), com exceção da Unidade 14.

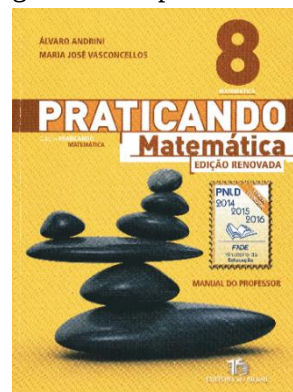
Uma das diferenças na forma de apresentação dos conteúdos em relação ao exemplar da 7ª série, é que na Unidade 8 são trabalhados *Sistemas de Equações*, conceitos esses não contemplados anteriormente.

Figura 14 - Capa do livro 7ª série.



Fonte: Andrini (1989).

Figura 15 - Capa do livro 8º ano.

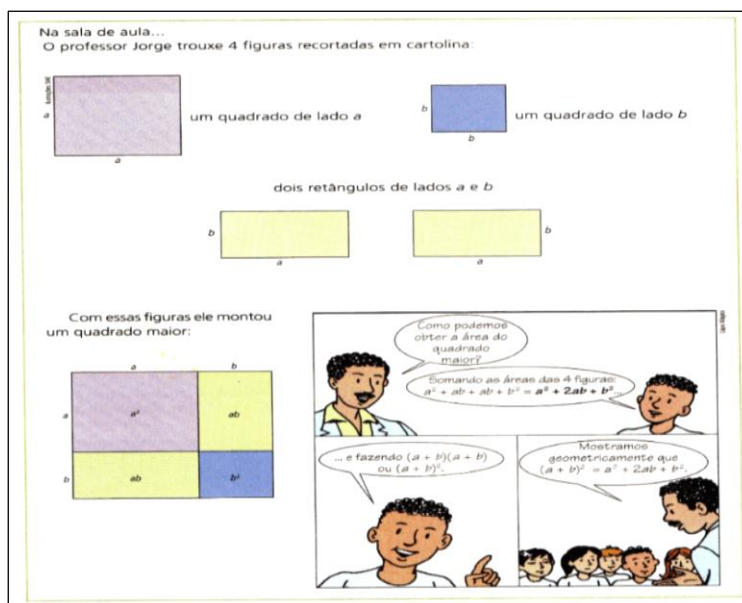


Fonte: Andrini; Vasconcellos (2012).

Outra mudança, e por sinal muito positiva, é que em várias Unidades são utilizados conceitos geométricos para a exploração da teoria. Como exemplo têm-se os *Produtos Notáveis* e *Fatoração*, que ao invés de conceitos puramente algébricos para demonstrar os padrões existentes, são utilizadas demonstrações geométricas, o que permite uma melhor visualização e compreensão sem a necessidade de “decorar” fórmulas.

A figura a seguir traz a demonstração geométrica do *quadrado da soma de dois termos*:

Figura 16 – Demonstração do quadrado da soma de dois termos.



Fonte: Andrini; Vaconcellos. 8º ano. (2012, p. 102).

Outro exemplo, diz respeito ao estudo do *Cálculo Algébrico* (Unidade 4) que por meio dos conceitos de área e perímetro são trabalhados *expressões e operações com monômios e polinômios*.

Na Unidade 9, que tem como tema: *Retas e ângulos*, são trabalhados também as construções geométricas, ensinando-se a determinar o ponto médio de um segmento e a construir retas paralelas e perpendiculares com o uso da régua e do compasso. Como visto anteriormente, no volume do 6º ano também é ensinado a traçar retas paralelas e perpendiculares, mas com o uso do esquadro e da régua, percebe-se assim, a intenção dos autores em utilizar diferentes estratégias de construção e de acordo com o nível de aprendizagem dos alunos.

O exemplar da 8ª série (1989) é composto por 22 capítulos, sendo nove destinados ao ensino da Geometria. Dentre os treze restantes, somente um traz atividades envolvendo tais conceitos, são apenas três problemas sobre o cálculo de área que estão propostos nas páginas 98 e 101 do Capítulo nove, quando são trabalhados *Problemas do 2º grau*. Como nos outros exemplares, os Capítulos referentes à Geometria são os últimos que compõe a obra (14 ao 22).

O livro do 9º ano da coleção atual apresenta dez Unidades, dessas, quatro são destinadas ao estudo de geometria, e das seis restantes, cinco trazem atividades referentes a este campo da Matemática, ou seja, com exceção da Unidade 10, todas as outras trabalham conceitos geométricos. Porém, do mesmo modo que o livro do 8º ano, com restrição da Unidade dez, que

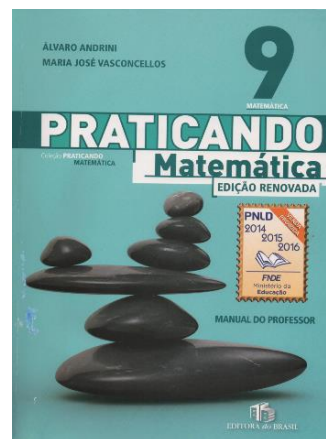
trabalha *Porcentagem e juro*, as Unidades referentes à Geometria também são trabalhadas no final do livro: (Unidades 6, 7, 8 e 9).

Figura 17 – Capa do livro da 8ª série



Fonte: Andrini, 1989.

Figura 18 – Capa do livro da 8ª série.



Fonte: Andrini; Vasconcellos, 2012.

Há várias mudanças ocorridas na forma de organização dos conteúdos, que vão desde a inclusão de alguns temas, como a exclusão de outros. No estudo das *Relações Métricas no Triângulo Retângulo* (Unidade 7) foram excluídas as *Relações Métricas num Triângulo Qualquer* e também *Relações Métricas na Circunferência*. Foram incluídas as Unidades *Noções de Probabilidade* (Unidade 5); *Porcentagem e Juro* (Unidade 10); e os temas *Semelhança de Polígonos* no estudo de *Semelhança de Triângulos* (Unidade 6) e *Área da Superfície e Volume do Cilindro* no estudo da *Área do Círculo* (Unidade 9).

É importante observar que o tema *Porcentagem e Juro* na antiga coleção era apresentado somente no livro da 6ª série, em dois capítulos.

Em todos os volumes da coleção há incentivos para o trabalho com a calculadora para a resolução de exercícios de vários campos, de acordo com os PCNs (BRASIL, 1998, p. 45), o uso de calculadora “[...] favorece a busca e percepção de regularidades matemáticas e o desenvolvimento de estratégias de resolução de situações-problema pois ela estimula a descoberta de estratégias e a investigação de hipóteses, uma vez que os alunos ganham tempo na execução dos cálculos”, e isto pode contribuir para que a aprendizagem matemática se torne uma atividade experimental mais rica, sendo a calculadora um instrumento útil para verificação dos resultados, comparação de números, cálculos de valores da vida cotidiana, dentre outros.

Com a análise das duas coleções ficou notório as mudanças ocorridas em relação à forma de organização dos conteúdos, principalmente no que tange à Geometria. Porém, durante as entrevistas e observações de sala de aula foi possível perceber que a Geometria apesar de ser

considerada um campo importante da Matemática, nem sempre é trabalhada/explorada como deveria.

Para exemplificar, tem-se uma das observações das práticas da Professora B, em que outra professora que também ensina Matemática para turmas de 7º ano, dirigiu-se à sua sala de aula para conversar sobre os assuntos a serem ministrados até ao final do ano letivo. Como não daria mais tempo para trabalhar com todos os conteúdos contidos no livro didático, concordaram em deixar de ensinar Geometria para trabalhar com equações, por considerarem ser este conteúdo mais importante e por acreditarem que o mesmo será mais utilizado pelos alunos nos demais anos escolares.

Apesar de tal escolha, na entrevista a Professora B se referindo a este episódio, demonstra pleno reconhecimento do erro:

E muita coisa, a gente deixa no livro por dizer que o outro conteúdo (...) é equações, olha o que nós vamos fazer: trabalhar equações e vamos deixar geometria mais pro final [...] É importante, embora não seja trabalhada, mais eu tenho consciência que é importante [...] a geometria, mas realmente tem essa (...) sempre teve essa defasagem na geometria, e os livros também não ajudam né, porque os livros trazem tudo, Números Naturais, números negativos, expressão, raiz quadrada, tudo, aí a geometria tá lá no final do livro, aquele negócio, se der tempo deu, se não der (...) já foge um pouco dela e aí pronto. (ENTREVISTA PROFESSORA B, 07/2014. Grifo da pesquisadora).

A decisão dos professores em relação à Geometria a ser ensinada, de acordo com Dana (1994, p. 141) é “[...] profundamente influenciada pela geometria que eles tiveram, geralmente uma pincelada durante o primeiro grau seguida de um curso com definições e demonstrações no segundo grau [...]”, e isto tem se confirmado na presente pesquisa, pois ao serem indagados sobre o ensino de geometria no Ensino Fundamental e Médio, dos quatro professores entrevistados, três afirmaram não se lembrar de ter estudado Geometria. Para elucidar tal afirmação, tem-se a fala da Professora B:

Olha, ainda como hoje a geometria deixa muito a desejar né, não (...) lembro das operações, lembro das expressões numéricas, mas, geometria (...) eu (...) não tínhamos quase nada, o que nós tínhamos em geometria na verdade, na época que eu estudava, a professora de artes, ela ensinava geometria, aí ela ensinava geometria no desenho no (...), só as formas, e fazer (...) mosaico, então a minha educação artística na época, era a parte da geometria que nós não tínhamos na matemática. Mais eram só as formas, e aí você fazia é (...) mosaico, você fazia um triângulo, você pintava, mas era isso, foi a geometria que eu tive. (ENTREVISTA PROFESSORA B, 07/2014).

De modo semelhante à Professora B, a Professora A afirma não ter memórias do ensino de geometria: “Humm (...) não me lembro de geometria não, não lembro mesmo, lembro assim,

equação do segundo grau. Ela trabalhou muito (...) é (...) gráfico, eu me lembro de fazer muitos gráficos, adorava fazer gráfico, mas da geometria não lembro no ensino fundamental.”

Reafirmando o exposto pelas Professoras A e B, o Professor D também alega não ter nenhuma lembrança da geometria durante seus estudos no Ensino Fundamental: “[...] minhas memórias na verdade são poucas [...] geometria, eu fui saber o que era geometria quando eu fui estudar já grande né? Vamos dizer assim, pequeno eu não lembro, resumindo: não tenho memórias na verdade.”

Com o depoimento dos professores que não trazem memórias sobre o ensino de geometria é possível se ter dois entendimentos: primeiro não recordam pelo simples fato de não terem mesmo estudado geometria, ou, porque não tiveram um ensino significativo, que realmente fizesse sentido ao ser estudado, como foi o caso do Professor C, que na entrevista deixa transparecer que esta lembrança está relacionada com a maneira de como foi trabalhado tal conteúdo:

Lembro, lembro que o professor passava várias atividades, levava nós para fazer aula de campo, para calcular área, volumes. Porque na época tinha-se, como se diz assim, uma (...) uma disponibilidade maior de alguns materiais que hoje muitas escolas quase não têm mais, mas na época a escola tinha um espaço físico, tinha um laboratório com esses materiais, então os professores tinham espaço para trabalhar, podia levar o aluno pra fazer essa aula prática, era mais fácil. (ENTREVISTA PROFESSOR C, 07/2014).

Fica claro que esta lembrança é consequência de algumas aulas práticas vivenciadas pelo Professor C, e isto reforça o já firmado nesta pesquisa sobre a importância de um ensino que favoreça a participação do aluno no processo de ensinar e aprender, que o coloque como sujeito ativo e não apenas como ouvinte do saber a ser transmitido pelo professor, pois como enfatiza Freire (2013, p. 28): “[...] nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo.”

Infelizmente na graduação o ensino de Geometria muitas vezes também tem ficado em segundo plano, durante as entrevistas, dois professores disseram não ter recebido uma boa formação para trabalhar com esse conteúdo, como exposto pela Professora B:

Na minha graduação (...) foi assim nada aprofundado, tudo muito superficial né? Tudo muito superficial, não foi uma coisa vamos lá aquela geometria espacial, aquela geometria analítica profunda, não foi, foi tudo assim (...) muito pincelado por cima, tanto que eu não me sinto (...) eu não me sinto capaz, eu não pego aula no terceiro ano, porque eu acho que com o

conhecimento que eu tenho precisa de muito mais. (ENTREVISTA PROFESSORA B, 07/2014).

Da mesma forma, o Professor D também denuncia esta deficiência no seu curso de licenciatura, durante os quatro anos de estudos, afirma ter tido somente duas Geometrias, o que não lhe capacitou suficientemente para trabalhar esse assunto em sala de aula:

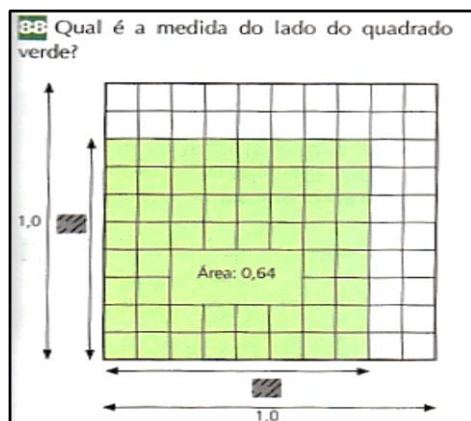
Então (...) realmente, eu não tive uma boa base em geometria, geometria e trigonometria, essas duas áreas achei falho a Matemática, se eu tivesse tido uma base melhor, seria mais fácil trabalhar em sala de aula, o que você domina melhor é mais fácil de trabalhar. (ENTREVISTA PROFESSOR D, 07/2014).

Esta é uma questão que vai repercutir diretamente no fazer pedagógico do professor, pois como afirma Fiorentini (1995), a maneira como o professor ensina está fortemente influenciada pela forma como o mesmo recebeu a formação, ou seja, se não ensina Geometria, certamente é porque também não aprendeu em sua graduação, e esta tem sido uma das grandes causas do abandono do ensino da Geometria durante o Ensino Fundamental e Médio. Isto foi comprovado durante as observações de sala de aula, quando em alguns momentos ao trabalharem determinados conteúdos, os professores deixavam os exercícios referentes à Geometria sem serem explorados.

Como exemplo, tem-se os exercícios da página 79 do livro do 7º ano que foram trabalhados pelos professores B e D. Dentre as atividades propostas nesta página, estão três exercícios que envolvem os conceitos de Geometria, e no entanto, não foram contemplados pelos professores, trata-se dos exercícios 88, 92 e 95, que são comentados logo a seguir.

No exercício 88, pede-se para calcular a medida do lado de um quadrado representado em uma malha quadriculada, como mostrado na figura a seguir:

Figura 19 - Exercício sobre cálculo de área.



Fonte: Andrini; Vasconcellos. 7º ano (2012, p. 79).

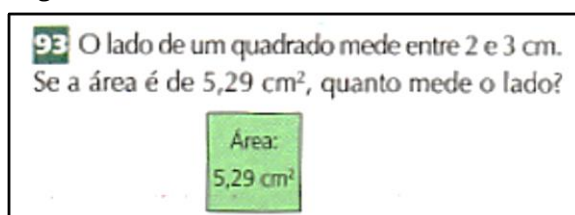
Por ser um conteúdo que tem pouca ligação com o cotidiano do aluno, a raiz quadrada torna-se mais difícil à sua compreensão, de modo que a estratégia geométrica é um bom caminho, pois contribuirá de forma mais efetiva para a construção de um entendimento lógico do conceito de raiz quadrada. Assim, é possível mostrar ao alunos que extrair a raiz quadrada de um número significa encontrar a medida de um dos lados de um quadrado conhecendo-se a sua área, o que vai atribuir mais sentido aos cálculos.

Para resolver este exercício, o aluno poderia simplesmente somar a quantidade de quadradinhos de lado 0,1, o que resultaria em 0,8. Ou ainda, tendo a noção de que para se calcular a área de figuras planas retangulares, bastaria multiplicar a base pela altura, ou poderia simplesmente, fazer o processo inverso: Já que se tem a área de uma figura quadrada, qual é o valor que, multiplicado duas vezes, dá o resultado 0,64, que seria o mesmo que calcular a raiz quadrada desse número.

O cálculo de área e perímetro de figuras desenhadas em malha quadriculada, como disposto nos PCNs (BRASIL, 1998) pertence ao bloco Grandezas e Medidas, um articulador entre os diversos conteúdos matemáticos e também possibilitador da aplicação de noções geométricas em vários tipos de problemas. O trabalho com esse tipo de atividade facilitaria a concretização dos conceitos de área e perímetro sem o uso de fórmulas, e neste exercício, seria um momento oportuno para a aprendizagem de tais conceitos.

Na figura a seguir, tem-se a mesma situação anterior: é dada a área e pede-se a medida do lado do quadrado:

Figura 20 - Exercício sobre cálculo de área.

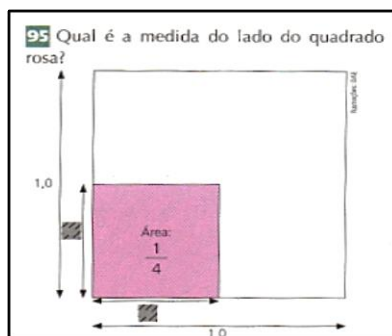


Fonte: Andrini; Vasconcellos. 7º ano (2012, p. 79).

Nesta atividade, o aluno poderia utilizar os conhecimentos adquiridos no exercício anterior e procurar o número que, multiplicado por ele mesmo, dá resultado 5,29. Como o exercício traz a dica de que é um número compreendido entre 2 e 3, ao fazer por tentativa, logo o aluno iria encontrar o resultado 2,3.

O exercício 95, apresentado na figura a seguir pode ser resolvido de maneira idêntica ao exercício 88:

Figura 21 - Exercício sobre cálculo de área.



Fonte: Coleção Praticando Matemática. 7º ano (2012, p. 79).

Novamente tem-se um exercício em que se pode resolver de maneira bem simples. Ao perceber que o lado do quadrado rosa é a metade da medida do quadrado no qual está inserido, o aluno já chegaria ao resultado: 0,5 ou $\frac{1}{2}$. Caso não conseguisse visualizar essa relação, bastaria procurar o número que multiplicado duas vezes dá o resultado $\frac{1}{4}$.

Em outro momento, trabalhando multiplicação de polinômios com o 8º ano, o Professor D ao propor o exercício nº 60 da página 92, novamente excluiu as atividades referentes à Geometria, trata-se dos exercícios 59, 61, 63 e 66, que são apresentados na figura 22:

Figura 22 – Atividades sobre Polinômios.

59 Observe o retângulo:

a) O que significa para essa figura a expressão $2(x+3) + 2(x+4)$? É a expressão do perímetro.

b) É a expressão $(x+3)(x+4)$? É a expressão da área.

c) Escreva um polinômio que represente o perímetro e outro que represente a área desse retângulo. $4x+14$; $x^2+7x+12$

60 Teste suas habilidades na multiplicação de polinômios.

a) $(x+2)(x+3)$ x^2+5x+6

b) $(a-2)(a-7)$ $a^2-9a+14$

c) $(y+6)(y-6)$ y^2-36

d) $(2x-5)(3x-2)$ $6x^2-19x+10$

e) $(1-2x)(4+3x)$ $4-5x-6x^2$

f) $(-x+4)(x+5)$ $-x^2-x+20$

g) $(2x+y)(x-y)$ $2x^2-xy-y^2$

h) $(xy-7)(xy+6)$ $x^2y^2-xy-42$

61 Observe os retângulos representados na figura:

a) Escreva um polinômio que represente a medida da área azul no retângulo. $8x^2-17x$

b) Faça $x = 5$ cm e calcule essa área de dois modos diferentes. 115 cm^2

c) Neste exercício, x pode ser 1? Não, pois $8x^2-17x$ representa uma medida e o valor de uma medida, não pode ser negativo.

62 Calcule.

a) $(x^2+3x-4)(x-2)$ $x^3+x^2-10x+8$

b) $(c^3+4c^2+c)(c-1)$ $c^4+3c^3-3c^2-c$

63 Escreva o polinômio que permite calcular a área da parte colorida da figura.

• Todos os quadriláteros são retângulos.

64 Mostre que $(x+y)(x^2-xy+y^2) = x^3+y^3$.

Demonstração: $x \cdot x^2 + x \cdot (-xy) + x \cdot y^2 + y \cdot x^2 + y \cdot (-xy) + y \cdot y^2 = x^3 - x^2y + xy^2 + x^2y - xy^2 + y^3 = x^3 + y^3$

65 Simplifique as expressões.

a) $(x+4)(x-3) + 2$ x^2+x-10

b) $(x+3)(x+4) - 2(x+1)$ $x^2+5x+10$

c) $3x(x-1) + (x+2)(x+5)$ $4x^2+4x+10$

66 Considere o bloco retangular:

Escreva o polinômio que representa:

a) a soma do comprimento de todas as arestas do bloco; $20x+8$

b) a área da face azul; $3x^2+6x$

c) a área da face amarela; x^2+2x

d) a área da face verde; $3x^2$

e) a soma das áreas de todas as faces; $14x^2+16x$

f) o volume do bloco. $3x^3+6x^2$

Fonte: Andriani; Vasconcellos. 8º ano (2012, p. 92).

Com a realização das atividades referidas anteriormente, os alunos estariam mobilizando conhecimentos e desenvolvendo a construção de métodos e estratégias para o cálculo de perímetro e área de superfícies planas, área da superfície total e volume de sólidos geométricos, podendo ainda, serem explorados o reconhecimento e a identificação de elementos como vértice, aresta e face.

Nessas situações de sala de aula, fica evidente que ainda há certa resistência dos professores em trabalhar com a Geometria, e dentre os fatores, está à formação, pois como visto anteriormente, os Professores B e D que acabaram de ser evidenciados destacaram durante as entrevistas, não terem uma boa base para trabalhar com esse conteúdo em sala de aula.

Assim, pode-se assegurar que uma formação sólida é fator fundamental para uma boa atuação do professor em sala de aula, mas, por outro lado, durante a realização da pesquisa ficou notório também que apesar de ser fundamental, a formação não é a única responsável pelo fazer docente.

Como exemplo, tem-se a Professora A, que diferentemente dos Professores B e D, pondera durante a entrevista que não trabalha com a Geometria pelo fato de não se identificar com a mesma:

Aí sim, a questão (...) a base pra você entrar em qualquer conteúdo (...) isso eu não posso, não posso reclamar, a graduação de Matemática ela me deu base e muito, só que (...) a questão também de gostar da geometria, eu fujo dela, é um erro meu (...) eu fujo, eu fujo, a gente teve [...] a geometria espacial (...) a geometria (...) tudo, e passou (...) mas eu nunca gostei, então você acaba (...) tendo resistência e passando isso pros meninos. (ENTREVISTA PROFESSORA A, 07/2014. Grifo da pesquisadora).

Confirmando o já exposto, ficou muito transparente nesse relato que além da formação, existem outros fatores que também influenciam o modo de agir do professor, como ressalta Silva (2009, p. 34): “Nessa óptica, é completamente aceitável a afirmação de que os professores possuem um modo próprio de olhar o mundo, a Matemática, a sua aprendizagem e o seu ensino, e tudo isso vai influenciar na sua forma de ensinar”, e essa “maneira pode ser positiva ou negativa, evidentemente; isso vai depender da formação do professor, de suas crenças e concepções sobre o ensino, do entendimento sobre a sua profissionalização, de como o professor considera, vê, sente e acredita.”

Neste caso, a maneira como a Professora A vê a Geometria, tem influenciado negativamente à sua prática, visto que tem deixado de trabalhar com um conteúdo de suma relevância para o conhecimento dos alunos, e de modo semelhante à Professora B, também

reconhece a importância desse campo da Matemática e chega a admitir que errou por não ter ensinado, pois ao realizar uma prova para o seletivo do IFMT (Instituto Federal de Mato Grosso) no ano de 2014, um de seus alunos veio lhe perguntar o motivo de não ter estudado tal conteúdo:

Esse ano eu vi meu erro, como tem o IFMT aqui na cidade, chega no 9º ano, a maioria dos meninos que tem que já tem uma consciência que quer um estudo melhor (...) eles já vão fazer a prova pra lá, e o Vinícius (...) fez a prova, e caiu muita geometria. Ai professora! mas a gente não viu isso! Ele tá comigo desde o sétimo, eu disse não, é verdade isso foi erro meu rrsrs (...) então assim (...) eu senti porque vou prejudicar de uma certa forma ele, porque eu priorizei a álgebra, esqueci, realmente assim (...) falta de uso, a aritmética e deixei a geometria, então esse ano eu vi o meu erro, né? (ENTREVISTA PROFESSORA A, 07/2014. Grifo da pesquisadora).

No decorrer das observações das práticas do Professor C, verificou-se igualmente que, apesar de considerar que recebeu uma boa base para trabalhar com a Geometria, em muitas situações também deixou de explorar os conceitos referentes à mesma. Exemplificando, tem-se os apontamentos de uma de suas aulas, em que ao introduzir os primeiros conceitos e a forma geral de uma equação do segundo grau ($ax^2 + bx + c = 0$), passou à resolução pela fórmula de Bhaskara.

Analisando esse conteúdo no livro didático da turma (9º ano), verificou-se que após a *Forma geral de uma equação do 2º grau*, é apresentado o tema: *Trinômios quadrados perfeitos e equações do 2º grau* (p. 49-53), em que se ensina a resolver equações do 2º grau pela fatoração do trinômio quadrado perfeito (método geométrico). Porém, o professor optou por não trabalhar esse conteúdo, indo então para o próximo tema: *Fórmula geral de resolução da equação do 2º grau*, cuja resolução se dá por meio da fórmula de Bhaskara.

A postura do professor quanto à decisão de não trabalhar com trinômios quadrados perfeitos elucida a autonomia do docente para estar escolhendo quais conteúdos devem ou não serem trabalhados, mas ao mesmo tempo, chama a atenção para o fato de que, deve-se ter clareza de quais conceitos são realmente necessários ao conhecimento dos alunos e quais podem ser descartados. De acordo com Carvalho e Lima (2010, p. 18) nessa importante e complexa tarefa deve-se ter dois cuidados: “O primeiro é não omitir assuntos essenciais, que poderão fazer falta em etapas posteriores da escolaridade. O segundo é não tornar muito extensa a matéria a ser estudada, com excesso de temas e, pior ainda, apresentados sem distinção dos mais importantes.”

Nesse caso, o professor perdeu um momento oportuno de estar apresentando aos alunos um método prático de resolver equações do segundo grau sem o uso de fórmula, em que se resolve completando-se quadrados. Isto se torna importante, uma vez que muitos alunos têm mais facilidade de aprender quando, ao invés de decorar fórmulas, consegue ver na prática, o desenvolvimento de determinado conceito.

No entanto, não se pode perder de vista que, cada professor tem a sua metodologia, o seu modo próprio de ver, conceber, pensar e conduzir as situações de ensino e aprendizagem da Matemática, isso porque o ensino e a prática pedagógica do professor, como firmado por Silva (2009) e Fiorentini (1995), estão assentados em compreensões adquiridas não somente durante o seu curso de licenciatura, mas, ao longo de toda a carreira discente e também por meio de suas vivências, se tornando muitas vezes, em um complexo conjunto de concepções e crenças não muito fácil de ser identificado.

E isto ficou muito evidente durante a pesquisa quando, ao comentar sobre suas estratégias de ensino, a Professora A, apesar de utilizar-se de vários métodos, como o estudo dirigido, grupos e monitoria, considera que ainda não tem definido a sua prática:

[...] eu me vejo muito tradicional ainda, sabe assim, eu passo estudo dirigido, eu monto grupo (...) eu coloco monitoria, mas eu me vejo muito tradicional ainda, um atrás do outro (...) eu tô falando só eu falo, não visualizei minha prática ainda não, de vez em quando a gente faz umas graças com eles, mas eu não visualizei minha prática, uma coisa que eu não consigo fazer: visualizar exatamente como eu dou aula, não consigo visualizar o que eu faço, eu ainda me considero um bocado tradicional, né? (ENTREVISTA PROFESSORA A, 07/2014. Grifo da pesquisadora).

Nesta afirmação da Professora A, é importante observar que o profissional que está em sala de aula dificilmente consegue se situar em uma ou outra tendência educacional, ou seja, o professor em suas práticas não se vê, ainda que utilize diferentes metodologias e estratégias para conduzir as atividades escolares. Isso ocorre porque segundo Fiorentini (1995) o ideário pedagógico de uma pessoa é geralmente efêmero:

[...] se estamos permanentemente refletindo sobre nossa prática pedagógica, se discutimos com nossos pares, se pesquisamos e buscamos continuamente novas fontes teóricas e novas alternativas de ação em sala de aula... Então, é de se esperar que nosso ideário também esteja em permanente mutação. (FIORENTINI, 1995, p. 29).

Para o autor citado, distintamente cada docente constrói seu ideário pedagógico, e nesse processo, que pode contemplar elementos de duas ou mais tendências, seria desejável “[...] que cada professor tomasse conhecimento da diversidade de concepções, paradigmas e/ou ideologias para, então, criticamente, construir e assumir aquela perspectiva que melhor atenda às suas expectativas enquanto educador e pesquisador”. (FIORENTINI, 1995, p. 30).

Sob essa perspectiva, a pesquisa que aqui se apresenta não tem como pretensão situar os professores participantes em uma ou outra tendência pedagógica, pois como já afirmado anteriormente, nenhum quadro classificatório seria capaz de realizar tal ação, visto a pluralidade de visões presentes na prática docente e no ensino da Matemática. Deste modo, trar-se-á algumas discussões a respeito das diferentes estratégias de ensino utilizadas por eles no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, buscando-se apenas fazer uma aproximação de tais práticas às tendências apresentadas por Fiorentini (1995).

Apesar de se considerar enquadrada na perspectiva do ensino tradicional - Tendência Formalista Clássica descrita por Fiorentini (1995) - a forma de conduzir o ensino utilizada pela Professora A se aproxima mais da Tendência empírico-ativista, pois no decorrer das observações de suas práticas foi possível perceber que os alunos são participantes ativos do processo de ensino e aprendizagem, e ela uma orientadora. Para o desenvolvimento das atividades propostas, geralmente os alunos sentam-se em dois grandes grupos, com as mesinhas umas de frente para as outras, de forma que esta disposição facilita o contato entre os mesmos, permitindo que cada um se comunique com o colega que está sentado à sua direita, à sua esquerda, e ainda, com o que está sentado à sua frente.

Como forma de coordenar os trabalhos, a professora passa pelos grupos orientando e tirando as dúvidas apresentadas. É interessante ressaltar que, quando indagada sob determinado problema ou exercício, primeiramente pede para que o aluno *leia* para ela o enunciado do exercício, para depois explicar, sendo esta uma boa estratégia para conduzir o aluno à reflexão, pois ao ler novamente o exercício, muitas vezes o aluno percebe detalhes não visto antes.

Para a correção das atividades, os alunos são convidados a irem ao quadro resolver os exercícios, e após terminarem, como método de envolver os demais na atividade, a professora pergunta se concordam ou não com as respostas dadas pelos colegas, se houver divergência, pede para o aluno explicar quais os métodos utilizados por ele na resolução. Outras vezes, procura relacionar os problemas do livro didático com exemplos de situações do cotidiano dos educandos, utilizando para isso, nomes dos alunos da classe.

A partir desses relatos pode-se afirmar que a Professora A atribui uma importância ímpar ao aprendizado dos alunos, que se apresentam como sujeitos ativos no processo de

ensinar e aprender Matemática, e embora se considere ainda tradicional, a metodologia utilizada por ela nas situações de aprendizagem colaboram para a interação entre o grupo e ainda, para a melhoria do aprendizado dos alunos, pois àqueles que têm mais facilidades atuam como monitores, auxiliando os que apresentam dificuldades.

De acordo com D'Ambrósio (2012, p. 22), esta comunicação entre os alunos é importante porque: “O processo de gerar conhecimento como ação é enriquecido pelo intercâmbio com outros, imersos no mesmo processo, por meio do que chamamos de comunicação. A descoberta do outro e de outros, presencial ou historicamente, é essencial para o fenômeno vida.” Desta forma, a interação dos alunos por meio dos grupos durante a realização das atividades, permite a cada um captar e processar informações, se constituindo em um momento rico de troca de experiências e construção do saber.

A possibilidade do educando se relacionar com outros sujeitos, segundo Silva (2009) permite que o mesmo adquira novos conhecimentos e chegue à generalização dos conceitos matemáticos, e isto porque:

[...] a educação matemática pode e deve contribuir tanto para o desenvolvimento como para a socialização dos alunos e, em particular, para a aquisição, por parte dos alunos, de um amplo conjunto de capacidades necessárias para atuar como cidadãos competentes, ativos, comprometidos e críticos. (SILVA, 2009, p. 27).

Contrariamente à forma de trabalhar da Professora A, a Professora B não adota o trabalho com grupos, por considerar que esta é uma prática que não coopera para o aprendizado dos alunos:

A única coisa que eu acredito, que não, que eu não gosto, que eu já vi que não deu certo, trabalho em grupo ou trabalho (...) eu evito demais fazer trabalho em dupla, porque você vê, aí você coloca [...] quando você faz em dupla sempre um só faz, não dá, não dá certo, um fica esperando pelo outro, eu fiz isso aí, fiz trabalho, é (...) não costumo mais fazer, não faço mais [...]. (ENTREVISTA PROFESSORA B, 07/2014).

Esta foi uma afirmação proferida pela Professora B ao se referir a uma experiência que não deu certo em sala de aula, e reforça o que já se argumentou no capítulo 2 sobre o ensino da Matemática, visto que a maneira de ensinar “[...] sofre influência também dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino da matemática, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem.” (FIORENTINI, 1995, p. 4), o que explica de certo modo a sua negação ao trabalho com grupos.

Em consequência dessa visão, os alunos são sempre organizados em fila, e para a tirada de dúvidas, os mesmos devem procurar unicamente a professora. Esta forma de conduzir o ensino apresenta traços da tendência Formalista Clássica, uma das mais antigas tendências, que segundo Fiorentini (1995, p. 7) “[...] foi acentuadamente livresco e centrado no professor e no seu papel de transmissor e expositor do conteúdo através de preleções ou desenvolvimentos teóricos na lousa”, onde a “[...] aprendizagem do aluno era considerada passiva e consistia na memorização e na reprodução precisa dos raciocínios e procedimentos ditados pelo professor ou pelos livros.”

Embora suas práticas tenham evidências que se aproximam da tendência Formalista Clássica, a Professora B demonstra total preocupação com a aprendizagem dos alunos, pois quando constatada alguma dificuldade frente ao conteúdo trabalhado, não avança até que sinta segurança por parte dos mesmos.

Ao interromper o conteúdo que estava trabalhando, para atender a uma defasagem de aprendizado apresentada pelos alunos, a professora demonstra que tem sua metodologia de trabalho direcionada para a realidade escolar, ou seja, no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, mais importante do que transmitir o conteúdo, está o fato de o aluno aprender, pois afinal, “[...] o aluno é mais importante que programas e conteúdo”. (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 13).

De forma diferente das Professoras A e B, os Professores C e D não impõem uma forma de organização dos alunos em sala de aula, cada aluno é livre para escolher como, e com quem sentar, assim, alguns sentam em grupos, outros, preferem sentar sozinhos, o que varia de personalidade, sendo a única restrição, as conversas excessivas.

Nas situações de ensino, o Professor D tem uma preocupação maior com a linguagem, que segundo ele é muito importante para a compreensão do aluno:

[...] eu trabalho livro diariamente, só que a gente sempre modifica por causa da linguagem, né? Eu sempre vou usar (...) não uso aquela linguagem do livro, principalmente no Fundamental. Primeiro porque eles não têm como, tem vez que eu falo: vira a página, é como se eles tivessem lendo grego, eles mesmo falam, então, ou seja, eu pego a teoria do livro, eu pego os exercícios do livro, só que o transmitir é diferente [...]. (ENTREVISTA PROFESSOR D, 07/2014).

A questão da linguagem é outro fator fundamental para o sucesso da prática pedagógica, por ser uma área que possui uma linguagem formal específica, que “[...] implica um conjunto particular de sistemas notacionais, busca a precisão, o rigor, a abreviação e a universalidade

[...]” (SILVA, 2009, p. 24), os conceitos matemáticos muitas vezes se tornam de difícil compreensão para o educando, sendo necessário a intervenção do professor, que através de uma linguagem mais acessível pode estar criando subsídios para que os alunos codifiquem e interpretem a linguagem matemática adotada nos livros didáticos, colaborando assim, para a construção do conhecimento e aprendizagem dos alunos.

No processo de ensino e aprendizagem da Matemática, como visto anteriormente, cada professor tem sua forma própria de conduzir as atividades escolares, porém, todos concordam em afirmar que a aprendizagem está relacionada ao fato do aluno conseguir desenvolver as atividades propostas, de modo que esta é a forma de avaliarem/perceberem se o aluno aprendeu ou não determinado conteúdo, como destacado pelo Professor C na entrevista:

[...] pra você saber né, como se está o aprendizado, se, realmente seu aluno está aprendendo ou não, então você vai, avaliando como ele desenvolve essas atividades, e só uma avaliação numa data marcada não te diz se o aluno aprendeu ou não [...] mas se você percebeu que durante as aulas o aluno desenvolveu e correu atrás dessa concepção, então seja você tá avaliando ele frequentemente. (ENTREVISTA PROFESSOR C, 07/2014).

De modo semelhante ao Professor C, durante a entrevista ao explicar como avalia se os objetivos foram alcançados, a Professora A ressalta: “Acho que na aula seguinte, quando você propõe um exercício, você vê a maioria fazendo por conta própria ou com erros mínimos (...) acho que ali você consegue ver se você conseguiu ou não seus objetivos.”

Com a mesma visão, e compreendendo que a avaliação escrita não é a única forma de perceber se o aluno conseguiu ou não atingir os objetivos propostos, a Professora B esclarece durante a entrevista:

[...] o que, avalia assim se foi alcançado ou não, é na hora das atividades mesmo, quando eles estão chamando, quando eles estão fazendo, quando eles estão tendo facilidade em fazer. [...] então você já vê que se você conseguiu atingir os objetivos quando eles estão fazendo exercícios, porque quando a maioria não tem dificuldade e faz, você vê que eles assimilaram (...). (ENTREVISTA PROFESSORA B, 07/2014).

Ao se referir à sua forma de avaliar, na entrevista o Professor D também conclui:

Bom, a gente tenta avaliar como o aluno reage ao conteúdo, no primeiro momento, né, como que ele reage como que ele se interage, se ele já entende na primeira explicação, então eu vou avaliando ali [...] e tem aquele que leva mais um tempo, que é a hora que eu tenho que ir para o individual, e também sempre procuro fazer alguma atividade avaliativa, que é pra realmente pra

aquele momento que ele tá sozinho, pra ver se ele consegue desenvolver. Olho o entendimento dele, a participação, o momento que ele consegue andar sozinho. (ENTREVISTA PROFESSOR D, 07/2014).

Nas afirmações dos quatro professores, fica notório a concepção de que a aprendizagem deve ser acurada frequentemente, no desenrolar dos conteúdos, ou seja, a avaliação escrita, apesar de também ser utilizada, não é o único método de estar verificando o rendimento escolar dos alunos. Esta forma de avaliação utilizada pelos professores, emergiu com a implantação dos Ciclos de Formação Humana. Também chamada de avaliação contínua, este tipo de avaliação permite que o professor avalie o educando em todas as etapas do processo de ensino e aprendizagem, levando-se em consideração principalmente, as particularidades de cada aluno e considerando que cada ser humano tem o seu tempo e o seu espaço em meio ao processo de aprendizagem. Desse modo, “os Ciclos de Formação Humana constituem-se em uma ruptura radical com a seriação e com o modelo de escolarização convencional” e “pressupõe um intenso trabalho de acompanhamento, discussão e avaliação permanente”. (MAINARDES, 2010, p.3).

Em relação ao Livro didático, todos os professores pesquisados fazem o uso desse recurso em sala de aula, uns com mais, outros com menos frequência, mas todos utilizam, de forma que, através das observações de suas práticas é possível se reafirmar que o livro didático ainda é o material de apoio mais utilizado em sala de aula, e isto foi confirmado também durante as entrevistas, quando os professores asseguraram fazer uso constante do mesmo. Comentando sobre a importância do livro didático, o Professor D afirma:

[...] o livro didático é importante sim [...] ele sempre traz uma historinha, ele traz sempre alguma atividade diferente, então eu gosto de usar livro didático sim, e é uma maneira também que o professor tem de não ficar só no quadro né, senão também cansa o aluno, nesse sentido aí, ficar só fazendo exercício do quadro. Então o livro é uma maneira facilitadora do professor, que além de fazer atividade no quadro, ele usa o do livro e fica mais fácil para o aluno também. (ENTREVISTA PROFESSOR D, 07/2014. Grifo da pesquisadora).

Importa considerar, que no primeiro contato da pesquisadora com esse professor para convidá-lo a participar da pesquisa e também explicar os objetivos da mesma, espontaneamente o professor afirmou: “professora, sou um seguidor do livro didático.”

Esta postura realmente causou surpresa, pois o professor não se preocupou em saber se pesquisa iria analisar o uso do livro didático como um aspecto positivo ou negativo, ele simplesmente assumiu que usava e pronto, e isso foi muito positivo, pois na maioria das vezes nos reservamos de fazer pronunciamentos acerca de algo que ainda não conhecemos bem, mas o professor foi categórico. E é tão forte a presença do livro em suas aulas, que como alguns

alunos têm o costume de esquecer o livro em casa, ele leva o xerox das páginas contendo os exercícios a serem trabalhados, para que não fique nenhum aluno sem resolver as atividades.

Ao ser indagada sobre a importância do livro didático, a Professora A corroborando com as ideias apresentadas pelo Professor D, também menciona ser o livro didático um instrumento facilitador tanto do trabalho docente quanto da aprendizagem dos alunos:

Eu acho, porque é muito mais fácil pros meninos manusearem, fazerem tarefas, ler, prestar mais atenção, é (...) pra nós é um facilitador, você não precisa ficar ali (...) o tempo que você está escrevendo no quadro, você está na carteira dos meninos tirando dúvidas, quer dizer, é mais (...) a gente ganha tempo, a gente ganha tempo mesmo. (ENTREVISTA PROFESSORA A 07/2014. Grifo da pesquisadora).

Confirmando o já exposto na presente pesquisa quanto ao papel do livro didático, os dois Professores (A e D) concordam em ser o livro didático um instrumento facilitador dos trabalhos desenvolvidos em sala de aula. De acordo com Carvalho e Lima (2012, p. 28), dentre os vários papéis que o livro didático pode exercer, está o fato de propiciar ao aluno o desenvolvimento das competências de ler e interpretar textos, habilidades estas que se tornam fundamentais em todas as fases de ensino e portanto, “[...] dever ser lido, discutido, compreendido e jamais ser visto como uma fonte a que o professor recorre para retirar atividades, exercícios e problemas a serem propostos”, mas como um suporte para a comunicação dos saberes escolares.

Ao serem interrogados sobre outros tipos de materiais utilizados no planejamento de suas aulas, além da internet, revistas e atividades digitadas, todos os professores citaram livros didáticos de séries anteriores ou de autores diferentes, o que reforça ainda mais a presença do livro didático no âmbito escolar e a sua influência no fazer pedagógico do professor.

Na Escola Alfa, como não há livros suficientes para todos os alunos, existem armários em todas as salas de aulas, onde ficam guardados os livros didáticos, ou seja, os alunos não têm acesso ao material em suas casas e isso tem prejudicado o andamento das atividades, pois no decorrer das aulas ao invés de estarem respondendo aos exercícios propostos, os alunos perdem muito tempo copiando-os em seus cadernos.

A existência de tais armários é utilizada pela Professora A como um fator de contribuição para a sua prática, pois como a escola trabalha com o Projeto Sala Ambiente, em cada sala ficam guardados os livros pertencentes à mesma área ou disciplina, assim, no decorrer de suas aulas, além do livro didático adotado pela turma, há momentos em que a professora

utiliza também, os livros do 1º ano, ou, os livros de 9º ano que foram adotados anteriormente pela escola, e que ela os tem guardado.

Da mesma forma, o Professor C afirmando ser um seguidor do livro didático, ressalta ser relevante utilizar também alguns livros antigos, pois em sua concepção, estes apresentam uma maneira diferente na abordagem dos conceitos. Ao ser interrogado como utiliza o livro didático e se os conteúdos trabalhados seguem a mesma estrutura do livro, ele afirma: “Olha, o conteúdo sim, além de eu ter minha metodologia própria, eu (...) muitas vezes abro mão de um livro atual, né (...) e (...) pego alguns livros mais antigos que têm uma metodologia mais diferenciada e que ajudam né? a desenvolver melhor o intelecto.” (ENTREVISTA PROFESSOR C, 07/2014).

A Professora B, também elucida que os conteúdos trabalhados são de acordo com o livro didático e que na prática dos exercícios, sempre o segue. Para o Ensino Médio, a mesma explica que utiliza três ou quatro livros diferentes para escolher as atividades a serem desenvolvidas, já para o Ensino Fundamental, por entender que a quantidade de exercícios é suficiente, não se utiliza de outros livros:

[...] eu acho que seria bom você pegar livros como faz no Ensino Médio, livros de outros autores e fazer exercícios diversificados pra não ficar sempre na mesma né, talvez a gente esteja nessa mesmice esse ano porque esse nosso livro traz bastante exercícios, mas nos anos anteriores já trabalhei assim com três, quatro, livros diferentes [...] o livro eu ainda acho que é importante, mas não ficar só nele, então procurando outros modelos de exercícios diferenciados para o aluno ter, ter esses tipos de exercícios diferentes pra fazer né. (ENTREVISTA PROFESSORA B, 07/2014).

Já a Professora A que trabalha com o 9º ano afirma não seguir o livro didático, pois muitas vezes, alguns conteúdos que não foram trabalhados na fase anterior, precisam ser retomados antes de se começar os conteúdos considerados próprios da fase estudada: “[...] então não é a mesma sequência, na verdade eu começo (...) pego o livro do oitavo ano vou lá ao final, aí eu volto pro início.”

Porém, ao terminar com os conteúdos do ano anterior e começar a trabalhar a teoria do nono ano, percebe-se que a Professora A adota a mesma sequência apresentada no livro didático. Na verdade, o fato de “terminar” um livro para iniciar em outro não implica dizer que não se segue a estrutura apresentada pelo mesmo, mas que se retardou o processo por uma defasagem da turma.

É importante ressaltar não ser pretensão deste trabalho contestar ou criticar o professor por seguir ou não o livro didático, mas perceber até que ponto este instrumento pode estar

influenciando a sua prática, uma vez que é entendido com um importante recurso para o fazer docente, como já firmado anteriormente.

Durante as observações de sala de aula, e reforçando o dito pelos professores em suas falas durante as entrevistas, foi possível perceber que em algumas aulas o livro didático não foi utilizado. Como exemplo, tem-se a Professora B, que em algumas situações, tem lançado mão também de atividades acessadas via internet, do compartilhamento com outros professores e de questões retiradas de algumas avaliações externas como a Prova Brasil, trabalho este que segundo Carvalho e Lima (2012, p.16) se faz necessário, uma vez que o livro didático “[...] não deve ser o único suporte do trabalho do professor. É sempre desejável buscar enriquecê-lo com outras fontes, a fim de ampliar ou aprimorar o conteúdo que ele traz e, acima de tudo, adequá-lo ao grupo de alunos que o utiliza.”

Para demonstrar o exposto, tem-se o episódio em que ao trabalhar com equações do primeiro grau e, percebendo que os alunos apresentavam dificuldades na regra de sinais, a Professora B resolveu “parar” com o conteúdo para tentar sanar o problema. Para isso, preparou uma lista só de exercícios referentes a estes conceitos e assim, distribuiu aos alunos, como apresentado na figura a seguir.

Figura 23 – Atividades envolvendo os conceitos de regra de sinais.

1 Escreva, na notação simplificada, as seguintes expressões:

- $(+12) + (+8)$
- $(+11) + (-6)$
- $(-20) + (-7)$
- $(+3) + (-9) + (+12)$
- $(-11) - (+1) + (+5) - (-17)$
- $(+20) - (-25) - (-16) - (+13)$

2 Calcule as somas:

- $17 + 3$
- $-7 + 6$
- $-15 + 25$
- $31 - 14$
- $-42 + 53$
- $-60 - 30$
- $36 - 68$
- $165 - 43$
- $-217 - 63$
- $-67 + 91$
- $-100 + 100$
- $208 - 230$

3 Escreva as somas algébricas na notação simplificada e calcule o seu valor.

- $-8 + (-5)$
- $100 - (-102)$
- $-30 - (-34)$
- $-40 + (+72)$
- $12 - (+21)$
- $37 + (-39)$

4 Determine o valor das seguintes expressões numéricas:

- $5 + 20 - 8$
- $-12 - 7 + 4$
- $-52 + 14 + 38$
- $-11 - 19 - 18$
- $35 + 18 + 21$
- $6 + 1 - 12 + 4$
- $140 + 30 - 72 - 58$
- $-16 - 25 - 14 - 9$
- $104 - 93 - 210 + 113$
- $1 - 1 + 1 - 1 + 1$
- $-18 + 12 + 20 - 34 + 51$
- $76 + 92 - 104 - 101 + 94$
- $-92 - 102 + 111 + 90 + 136$
- $43 - 44 + 45 - 46 + 47 - 48$
- $75 + 95 - 105 + 110 - 125 - 55$
- $81 + 19 - 95 - 116 + 260 - 110$

Fonte: Material de planejamento – Professora B.

Procurando melhor elucidar o firmado sobre o não uso do livro didático em algumas aulas, tem-se o registro de uma das observações das aulas da Professora A, que ao trabalhar com Função Polinomial do Primeiro Grau, entregou uma lista de exercícios (digitada) para os

alunos resolverem. Trata-se de exercícios extras, que ela elaborou a partir de outras fontes (não revelado pela professora).

Como estava num dia muito quente, a professora explicou que os levariam para resolverem a lista de exercícios no pátio da escola, onde existiam várias árvores e o clima era mais agradável. Os alunos se organizaram em grupos, e em torno de cada mesa, sentaram quatro ou cinco alunos, onde a professora passava para auxiliar. A maior dificuldade apresentada por eles foi em relação à formação dos pares ordenados para a construção dos gráficos, ou seja, encontrar os valores de x e de y .

Esta aula se constituiu em um momento rico de construção do conhecimento, pois os alunos tiveram a liberdade de formarem grupos com os colegas que tinham mais afinidades, e assim, de forma agradável, tiveram a oportunidade de trocar experiências. Esta forma de comunicação entre os alunos é elucidada por D'Ambrósio (2012) como sendo o processo de gerar conhecimento, pois para a autora:

A descoberta do outro e de outros, presencial e historicamente, é essencial para o fenômeno vida. Embora os mecanismos de captar informação e de processar essa informação, definindo estratégias de ação, sejam absolutamente individuais e mantenham-se como tal, eles são enriquecidos pelo intercâmbio e pela comunicação, que efetivamente são um pacto (contrato) entre indivíduos. (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 22).

Na figura a seguir, está apresentada a lista de exercícios elaborada pela professora:

Figura 24: Atividades sobre Função do Primeiro Grau.

EXERCÍCIOS DE MATEMÁTICA – 9º ANO	
1. Calcule as raízes e esboce os gráficos das seguintes funções: a) $y = 3x - 1$ b) $y = -x + 5$ c) $y = \frac{3}{2}x + 4$ 2. Considere a equação da velocidade em função do tempo $v = 5 - 2t$. Faça uma tabela relacionando v x t, para os instantes 0, 1s, 2s, 3s, 4s e 5s. 3. Considere a função do 1º grau $f(x) = -3x + 2$. Determine os valores de x para que se tenha: a) $f(x) = 0$ b) $f(x) = 11$ c) $f(x) = -1/2$	4. Dada a função $f(x) = ax + b$ e sabendo-se que $f(3) = 5$ e $f(-2) = -5$, calcule a e b. 5. Dada a função do 1º grau $f(x) = 1 - 5x$, determine: a) $f(0)$ b) $f(-1)$ c) $f(1/5)$ d) $f(-1/5)$ 6) Considere a função do 1º grau $f(x) = -3x + 2$. Determine os valores de x para que se tenha: a) $f(x) = 0$ b) $f(x) = 11$ c) $f(x) = -1/2$ 7. Agora utilize a fórmula de Bháskara e encontre as raízes das equações abaixo: a) $x^2 + 2x - 15 = 0$ b) $4x^2 - 3x - 1 = 0$ c) $x^2 - 10x + 56 = 0$ d) $x^2 - 8x + 12 = 0$ e) $2x^2 - 5x - 3 = 0$ f) $5x^2 - 3x + 1 = 0$

Fonte: Material de planejamento-professora A.

Em uma de suas aulas, o Professor C ao ensinar a resolução de equações incompletas do segundo grau, também não utilizou o livro didático. Porém, diferentemente das Professoras A e B, não utilizou o livro didático e nem qualquer outro tipo de material, simplesmente foi criando as equações no momento em que ia passando no quadro a explicação e também os exercícios para os alunos copiarem no caderno, ficando as atividades restritas à resolução de equações.

No livro didático adotado pela escola, algumas atividades propostas para esse conteúdo (equações incompletas do 2º grau), envolvem os conceitos de área e perímetro (exercícios 6, 11 e 15, p. 47) e também propõe alguns problemas que permitem melhor explorar os conceitos sobre equações, não ficando na simples resolução para encontrar os resultados, no entanto, tais atividades não foram contempladas pelo professor.

A resolução de problemas, como defendido nesta pesquisa, tem se apresentado como uma estratégia que permite ao aluno a elaboração de diferentes estratégias de resolução, de forma que a aprendizagem não acontece pela simples reprodução de informações, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos. Na coleção adotada para a presente pesquisa, os problemas formam grande parte das atividades propostas, se tornando em um dos pontos positivos da obra.

Esta é uma das situações em que se reafirma a importância do livro didático nas situações de ensino e aprendizagem da Matemática, pois demonstra que ao trabalhar com as atividades propostas no livro didático, o professor tem mais chances de oferecer aos alunos formas variadas de trabalhar com os conceitos, pois como citado por Dante (1996, p. 83), “o professor tem muitos alunos, afazeres e atividades extracurriculares que o impedem de planejar e escrever textos, problemas interessantes e questões desafiadoras, sem a ajuda do livro didático.”

Assim, ao trabalhar os conteúdos é importante que os professores contemplem também os problemas sugeridos no livro, pois a resolução de problemas envolve operações mentais que permitem ao aluno mobilizar conhecimentos e conseqüentemente, organizá-los para a resolução, o que contribui para o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão e também resolução de problemas da vida prática.

Nestes relatos e apontamentos, fica notório que os professores têm no livro didático um grande suporte para os trabalhos desenvolvidos em sala de aula, isso porque “a aprendizagem da matemática depende do domínio de conceitos e habilidades. O aluno pode melhorar esse domínio resolvendo os problemas, executando as atividades e os exercícios sugeridos pelo livro didático.” (DANTE, 1996, p. 84).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste estudo foi possível perceber que as situações de ensino e aprendizagem de Matemática sempre estiveram associadas ao uso do livro didático, ou seja, ao longo dos séculos, o livro didático vem se apresentando como um instrumento fundamental para a transmissão de conhecimento e para o desenvolvimento de competências e habilidades.

A análise dos livros adotados para a presente pesquisa demonstrou mudanças significativas em relação à forma de organização e apresentação dos conteúdos, principalmente da Geometria, que na nova coleção (edição de 2012), não é mais trabalhada de forma isolada, mas, integrada em todos os volumes, se fazendo presente tanto nas Unidades específicas ao seu tratamento, como também sendo utilizada como uma ferramenta no desenvolvimento de conceitos de outros blocos da Matemática.

Percebe-se assim, o esforço dos autores em integrar os quatro grandes blocos da Matemática e contextualizar os conteúdos, com a inserção da Matemática em situações da vida cotidiana do aluno. Outra mudança refere-se aos textos que são trabalhados em meio aos conteúdos, que trazem a História da Matemática, muitos deles, realçando a importância da Geometria para a construção de conceitos matemáticos e ainda, textos diversos com informações de cunho científico e social, que colaboram para o desenvolvimento de habilidades variadas como leitura, compreensão, interpretação e também escrita, capacidades estas, que precisam ser trabalhadas não apenas na disciplina de Língua Portuguesa, mas em todos os componentes curriculares, e que foram muito bem contempladas na edição de 2012.

O trabalho com a resolução de problemas é outro ponto positivo da obra, ao invés de exercícios puramente algorítmicos, os autores fazem o uso de uma abordagem mais dinâmica, com atividades em que o aluno constantemente é estimulado a ler e a interpretar dados, traduzir o problema para a linguagem matemática, e ainda, aplicar procedimentos e algoritmos na busca da solução.

Além dos avanços referentes ao livro do aluno, o Manual do Professor surgiu também como um complemento para a formação e atualização do docente, com orientações didático-metodológicas que podem muito contribuir para uma aprendizagem mais significativa por parte do aluno.

Apesar de tais mudanças, e da existência de figuras geométricas em todas as Unidades em que há a possibilidade de se explorar também os conceitos matemáticos referentes à Geometria, e, conceitos de área, perímetro e volume estarem contemplados em diversos

assuntos trabalhados, o seu estudo propriamente dito ainda é deixado para o segundo plano, pois as Unidades que tratam especificamente das definições e propriedades geométricas, com exceção de algumas, continuam sendo apresentadas no final do livro didático. E isto foi constatado também pela Professora B, quando na entrevista, a mesma ressalta: “[...] a Geometria tá lá no final do livro [...].”

Este é um fator importante de ser analisado, e que nos leva mais uma vez a pensar no papel do livro didático enquanto organizador dos conteúdos escolares, pois se durante o ano letivo o professor trabalhar os conteúdos linearmente como são apresentados no livro didático, haverá tempo (espaço) para trabalhar com os conceitos que são tão importantes para a compreensão do conhecimento geométrico? Os dados coletados evidenciaram que não.

Como exemplo, tem-se o episódio em que a Professora B juntamente com outra professora de Matemática ao perceberem que não havia mais tempo para trabalhar com todos os conteúdos do livro didático optaram por ensinar equações, deixando de fora a Geometria. Um dado importante, é que mesmo tomando tal decisão, a Professora B reconheceu o seu erro, e isto foi tão forte que na entrevista, a mesma fez questão de abordar o assunto.

Como defendido na presente pesquisa, é possível dar tratamento algébrico, aritmético e geométrico para a maioria dos conteúdos matemáticos, de modo que, ao trabalhar os conceitos de um dos campos da Matemática, o professor pode estar aproveitando também para ensinar conceitos de outros.

Mas o que se percebe, é que muitas vezes o profissional que está em sala de aula não foi habilitado para trabalhar sob esta perspectiva, por este motivo, é cabível aqui a crítica em relação ao conteúdo de Geometria apresentado na coleção atual analisada pelo presente estudo, questão esta, que abre espaço para se repensar tanto no papel do professor frente ao processo de ensino e aprendizagem, quanto do livro didático como material de apoio para o encaminhamento das atividades a serem desenvolvidas em sala de aula.

Para que o professor seja capaz de integrar os diferentes campos da Matemática, é preciso que tenha desenvolvido a sua capacidade crítica de analisar, selecionar, recriar e adaptar os conteúdos que julga necessários ao conhecimento de seu alunado, e assim desenvolver uma prática que contemple o desenvolvimento dos educandos quanto aos conhecimentos matemáticos, em outras palavras, é necessário realizar uma “[...] boa seleção das fontes e dos conhecimentos nelas obtidos para que eles possam ser incorporados à nossa prática profissional, sem a preocupação de saber tudo, mas com o cuidado de entender bem os conteúdos que devemos ensinar.” (CARVALHO E LIMA, 2010, p. 18).

No que se refere às práticas pedagógicas, com o objetivo de responder à questão central da investigação, procurou-se identificar, discutir e descrever as formas de uso do livro didático utilizadas pelos professores sujeitos, não sendo porém, pretensão dar conta de toda a complexidade existente no processo de ensinar e aprender Matemática via livro didático.

Os dados coletados por meio das falas dos professores e durante as observações nas diferentes salas de aulas, permitiram constatar que os docentes seguem a mesma sequência dos conteúdos apresentados no livro didático, ou seja, o livro didático acaba por determinar o currículo. Ficou evidente também, que os professores veem no livro didático, um forte aliado para o seu trabalho em sala de aula, e essa relação professor-livro didático é tão forte, que no planejamento de suas aulas, muitas vezes além do livro didático adotado pela escola, se utilizam também de livros didáticos mais antigos ou de outros autores.

O que não se pode negar é que o livro didático exerce um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pois em muitas situações, apesar do professor ter domínio de conteúdo e autonomia para selecionar os temas a serem trabalhados, há momentos em que se faz necessário recorrer ao livro didático.

No entanto, é preciso compreender que ao entrar numa sala de aula o professor deve ter o livro didático apenas como “uma” das fontes de pesquisa e não exclusivamente a única. Também não é necessário trabalhar os conteúdos na mesma disposição em que estão apresentados no livro didático, pois o currículo é flexível e cabe ao professor, utilizar de sua autonomia para escolher quando e como determinados conteúdos devem ser abordados, de acordo com a realidade de seus alunos.

Na verdade, o professor sozinho não pode oferecer todos os recursos contemplados no livro didático, Dante (1996, p.65) escrevendo sobre a importância do uso desse instrumento reforça isso ao afirmar que, geralmente “só a aula do professor não consegue fornecer todos os elementos necessários para a aprendizagem do aluno, uma parte deles como problemas, atividades e exercícios pode ser coberta recorrendo-se ao livro didático”, e essa realidade ficou bem visível durante as aulas em que o Professor C não utilizou o livro didático, e, no entanto, as atividades trabalhadas se restringiram à resolução de exercícios algorítmicos.

Assim, dentre as vantagens de se utilizar o livro didático, está o fato de as atividades propostas serem diversificadas, o que permite uma visão mais ampla dos conceitos aprendidos, pois muitas situações trabalhadas não são de domínio exclusivo da Matemática, como por exemplo, a resolução de problemas, que envolve operações mentais e requer a mobilização de conhecimentos e estratégias para a resolução, o que colabora para a tomada de decisões também nos problemas práticos do dia a dia.

Quanto à Geometria, apesar de todos os sujeitos participantes reconhecerem a sua importância para o processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos, e, embora os livros didáticos apresentem uma nova abordagem, novos conteúdos e uma nova proposta pedagógica, nos encaminhamentos didáticos, os professores muitas vezes deixam de fora as atividades relacionadas à Geometria, ou seja, os docentes ainda mostram uma certa resistência em abordar os assuntos referentes a esse campo da Matemática, pelo que se pode inferir que as mudanças ocorridas no livro didático de Matemática nem sempre implicam também em mudança na forma de trabalhar dos professores.

Desse modo, ficou perceptível que, de forma análoga aos livros didáticos antigos, alguns docentes *ainda* têm a tendência de dar maior ênfase à Álgebra e à Aritmética, deixando de lado a Geometria, como elucidado pela Professora A durante a entrevista: “[...] porque eu priorizei a Álgebra, esqueci, realmente assim (...) falta de uso, a Aritmética e deixei a Geometria, então esse ano eu vi o meu erro, né?”

Pode-se afirmar que uma das justificativas para o não trabalho com a Geometria está fortemente ligada à formação docente, pois os dados apontaram que nem todos os professores tiveram uma boa formação para estarem abordando este conteúdo em sala de aula. Por outro lado, os dados também mostraram que, mesmo os professores que alegam ter uma base sólida, preferem não trabalhar com a Geometria, muitas vezes pelo simples fato de não se identificar com a mesma, como é o caso da Professora A.

Assim, com o presente estudo foi possível se constatar que a Geometria ainda não alcançou a mesma importância dos demais conteúdos curriculares, pelo que, os professores em suas decisões quanto às atividades ou conteúdos a serem trabalhados, preferem não abranger àqueles que se referem a este campo da Matemática, e ainda, pelo fato de a Geometria continuar sendo apresentada nos capítulos finais do livro didático.

Em suma, pode-se inferir que um bom livro didático constitui-se em uma referência importantíssima para o trabalho docente, tanto no campo da Matemática escolar, como no conhecimento didático-pedagógico presente no Manual do Professor. No entanto, o professor é o elemento chave, ele é de fato a pedra angular no processo de ensino, e portanto, a influência do livro didático em suas práticas está relacionada ao modo como este profissional vê e faz o uso desse instrumento no seu fazer pedagógico, pois é ele quem vai dar vida ao livro didático.

Portanto, deste trabalho poderão suscitar muitas outras investigações sobre o papel do livro didático nas práticas dos professores e no ensino de Matemática, ao apresentar o modo como os professores se apropriam do livro didático em suas práticas pedagógicas, espera-se estar construindo algumas referências que venham contribuir para o entendimento da relação

existente entre professor e livro didático, bem como para a compreensão da importância deste instrumento em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E. G. **A autoria e a função-autor no livro didático**. Quaestio-Revista de estudos de educação. Ano 5, nº 2. Novembro de 2003. Disponível em: periodicos.uniso.br/ojs/index.php?journal=quaestio&page. Acesso em março de 2013.

ANDRINI, Álvaro. *Praticando Matemática*, 5ª série. São Paulo: Editora do Brasil, 1989.

ANDRINI, Álvaro. *Praticando Matemática*, 6ª série. São Paulo: Editora do Brasil, 1989.

ANDRINI, Álvaro. *Praticando Matemática*, 7ª série. São Paulo: Editora do Brasil, 1989.

ANDRINI, Álvaro. *Praticando Matemática*, 8ª série. São Paulo: Editora do Brasil, 1989.

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria J. *Praticando Matemática*, 6º ano. 3 ed. Renovada. – São Paulo: Editora do Brasil, 2012. – (Coleção Praticando Matemática).

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria J. *Praticando Matemática*, 7º ano. 3 ed. Renovada. – São Paulo: Editora do Brasil, 2012. – (Coleção Praticando Matemática).

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria J. *Praticando Matemática*, 8º ano. 3 ed. Renovada. – São Paulo: Editora do Brasil, 2012. – (Coleção Praticando Matemática).

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria J. *Praticando Matemática*, 9º ano. 3 ed. Renovada. – São Paulo: Editora do Brasil, 2012. – (Coleção Praticando Matemática).

BITTENCOURT, C. M. F. **Em foco**: história, produção e memória do livro didático (Apresentação). Educação e Pesquisa (USP), São Paulo, v. 30, n. 3, p. 471- 473, 2004.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: Uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Decreto nº 18.564, de 15 de Janeiro de 1929. Altera a seriação do curso do ensino secundário no Colégio Pedro II. **Câmara dos Deputados**. Brasília, 15 de janeiro de 1929. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-18564-15-janeiro-1929-502422-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em junho de 2013.

_____. Decreto nº 19.890, de 18 de abril de 1931. Dispõe sobre a organização do ensino secundário. **Câmara dos Deputados**. Brasília, 18 de abril de 1931. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-19890-18-abril-1931-504631-publicacaooriginal-141245-pe.html>. Acesso em junho de 2013.

_____. Decreto nº 58.653, de 16 de junho de 1966. Institui no Ministério da Educação e Cultura o Conselho do Livro Técnico e Didático. **Câmara dos Deputados**. Brasília, 16 de junho de 1966. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-58653-16-junho-1966-378849-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em junho de 2013.

_____. Decreto nº 59.355, de 4 de outubro de 1966. Institui no Ministério da Educação e Cultura a Comissão do Livro Técnico e do Livro Didático (COLTED) e revoga o Decreto número 58.653-66. **Câmara dos Deputados**. Brasília, 4 de outubro de 1966. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1960-1969/decreto-59355-4-outubro-1966-400010-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em junho de 2013.

_____. Decreto - Lei nº 1.006, de 30 de dezembro de 1938. Estabelece as condições de produção, importação e utilização do livro didático. **Câmara dos Deputados**. Rio de Janeiro, 30 de dezembro de 1938. 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: 11 de fevereiro de 2014.

_____. Decreto - Lei nº 4.244, de 9 de abril de 1942. Lei orgânica do ensino secundário. **Câmara dos Deputados**. Brasília, 9 de abril de 1942. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1940-1949/decreto-lei-4244-9-abril-1942-414155-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em julho de 2013.

_____. 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. **Câmara dos Deputados**. Rio de Janeiro, 26 de dezembro de 1945. 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: fevereiro de 2014.

_____. Lei nº 5.327, de 2 de outubro de 1967. Autoriza o Poder Executivo a instituir a Fundação Nacional de Material Escolar. **Câmara dos Deputados**. Brasília, 2 de outubro de 1967. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-5327-2-outubro-1967-359134-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: novembro de 2014.

_____. Lei nº 7.091, de 18 de abril de 1983. Altera a denominação da Fundação Nacional de Material Escolar, a que se refere a Lei nº 5.327, de 2 de outubro de 1967, amplia suas finalidades e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Brasília, 18 de abril de 1983. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-7091-18-abril-1983-356755-norma-pl.html>. Acesso em junho de 2013.

_____. Decreto - Lei nº 91.542, de 19 de agosto 1985. Institui o Programa Nacional do Livro Didático, dispõe sobre sua execução e dá outras providências. **Câmara dos Deputados**. Brasília, 19 de agosto de 1985. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-91542-19-agosto-1985-441959-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2014.

_____. Lei nº 11.274, de 6 de fevereiro de 2006 - Altera a redação dos arts. 29, 30, 32 e 87 da Lei nº 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. **Câmara dos Deputados**. Brasília, 6 de fevereiro de 2006. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2006/lei-11274-6-fevereiro-2006-540875-publicacaooriginal-42341-pl.html>. Acesso em novembro de 2014.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc. Acesso em outubro de 2014.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9.394, 20 de dezembro de 1996. In: Secretaria Municipal de Educação, Prefeitura Municipal de Rondonópolis/MT, 1997.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. 2ª ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. (2006). **Guia de livros didáticos PNLD 2007: Matemática**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília.

_____. Ministério da Educação. (2013). **Guia de livros didáticos PNLD 2014: Matemática**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. 3v.: il. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/rcnei_vol1.pdf. Acesso em outubro de 2014.

_____. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). Programa Nacional do livro didático. **Histórico**. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Brasília, 2013. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>. Acesso em julho de 2013.

BUENO, Beatriz P. S. **Do borrão às aguadas**: os engenheiros militares e a representação da capitania de São Paulo. In: Anais do Museu Paulista, vol. 17, n. 2, p. 111- 153. São Paulo jul./dez. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/anaismp/v17n2/08.pdf>.

BÜRIGO, Elizabete Zardo. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil** - Estudo de ação e do pensamento de Educadores matemáticos nos anos 60. 1989. 208p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre – RG. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/5237>. Acesso em junho de 2014.

CAVALCANTI, Almir César. Ferreira. **Educação Matemática e cidadania**: um olhar através da resolução de problemas. 2010. 254 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2010. Disponível em: http://bdtd.biblioteca.ufpb.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=968. Acesso em fevereiro de 2015.

CARVALHO, J. B. P.; LIMA, P. F. **Escolha e uso do livro didático**. In: Matemática: Ensino Fundamental. João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho/coord. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010. (Coleção Explorando o Ensino, v. 17, p. 15-30). Disponível em: portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task. Acesso em novembro de 2014.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CHOPPIN, A. **História dos livros e das edições didáticas**: sobre o estado da arte. Educação e Pesquisa — FEUSP, 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 abril de 2014.

D`AMBRÓSIO, U. **História da Matemática no Brasil** - Uma visão panorâmica até 1950. Saber y Tiempo, vol. 2, nº 8, Julio-Diciembre 1999; p. 7-37. Disponível em: http://www.ifba.edu.br/dca/Corpo_Docente/MAT/EJS/HISTORIA_DA_MATEMATICA_NO_BRASIL_ATE_1950.pdf. Acesso em julho de 2014.

D'AMBRÓSIO, Beatriz S. **Formação de professores de Matemática para o século XXI: O grande desafio**. Pro-Posições, vol. 4, nº 1 [10], março, 1993. Disponível em: <http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/10-artigos-d%5C'ambrosiobs.pdf>
Acesso em: agosto de 2014.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da Teoria à prática**. 23ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

DANA, Marcia E. **Geometria – um enriquecimento para a escola elementar**. In: Aprendendo e ensinando geometria. Mary Montgomery Lindquist e Albert P. Shulte/orgs. São Paulo: Atual, 1994.p. 141-155.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 1989.

DANTE, Luiz Roberto. **Livro didático de matemática: uso ou abuso?** Em Aberto, Brasília, ano 16, n.69, jan./mar. 1996. p. 83-97. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1040/942>. Acesso em julho 2014.

DASSIE, Bruno Alves. **Euclides Roxo e a constituição da Educação Matemática no Brasil**. 2008. 271 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: http://www.dbd.puc-rio.br/pergamum/tesesabertas/0410336_08_pretextual.pdf. Acesso em agosto de 2014.

DEMO, Pedro. **Avaliação qualitativa**. 6ª ed. Campinas, S.P: Autores associados, 1999. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

FILGUEIRAS, Juliana M. **As avaliações dos livros didáticos na Comissão Nacional do Livro Didático: a conformação dos saberes escolares nos anos 1940**. Rev. bras. hist. educ., Campinas-SP, v. 13, n. 1 (31), p. 159-192, jan./abr. 2013. Disponível em: <http://www.rbhe.sbhe.org.br/index.php/rbhe/article/viewFile/372/354>. Acesso em junho de 2014.

FILGUEIRAS, Juliana M. Os processos de avaliação de livros didáticos no Brasil. 2011. 252 f. Tese (Doutorado em Educação: História, Política, Sociedade) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, PUC, São Paulo. 2011. Disponível em: http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=12433. Acesso em agosto de 2014.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil.** Revista Zetetiké, ano 3, nº 4, 1995. p. 1- 37. Disponível em: <http://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2561>. Acesso em agosto de 2014.

FIORENTINI, Dario; COSTA, Gilvan L. M. Enfoques da formação docente e imagens associadas de professor de matemática. In: Contrapontos – ano 2 - n. 6- p. 423-437. Itajaí, set/dez. 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 47ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GADOTTI, Moacir. **Pedagogia da práxis.** São Paulo: Cortez. 1995.

GÁSCON, Josep. **Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica.** Recherches em Didactique des Mthématiques, Vol. 18/1, nº 52, p. 7-33, 1998. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/mariafselva62/gascon-evoluciondidac>. Acesso em: agosto de 2014.

GATTI JÚNIOR, Décio. **A escrita escolar da História:** livro didático e ensino no Brasil (1970-1990). Bauru, SP: EDUSC/Belo Horizonte, MG: EDUFU, 2004.

GIROUX, Henry A.; SIMON, Roger. **Cultura popular e pedagogia crítica:** a vida cotidiana como base para o conhecimento curricular. In: Currículo, cultura e sociedade. Antônio Flávio Moreira e Tomaz Tadeu da Silva/orgs/. 2.ed. São Paulo Cortez. 1995. p.93-124.

GRANDE, John J. Del. **Percepção espacial e geometria primária.** In: Aprendendo e ensinando geometria. Mary Montgomery Lindquist e Albert P. Shulte/orgs. São Paulo: Atual, 1994.p. 156-167.

JÚNIOR, Gonçalo R; MIRCO, Carmem H. B. **Toponímia indígena do município do Rio Grande.** In: BIBLOS - Revista do Instituto de Ciências Humanas e da Informação, v. 2, p. 55-90, 1987. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/biblos/article/view/59>. Acesso em fevereiro de 2015.

LAJOLO, Marisa. **Livro Didático:** um (quase) manual de usuário. Em Aberto, Brasília, ano 16, n.69, jan./mar. 1996. P. 3-9. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1033/935>. Acesso em julho de 2013.

LEME DA SILVA, M. C. **A Geometria Escolar e o Movimento da Matemática Moderna: em busca de uma nova representação.** In: VII Seminário Temático A Matemática Moderna

nas escolas do Brasil e de Portugal: estudos históricos comparativos, 2009, Florianópolis. Anais do VII Seminário Temático A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: estudos históricos comparativos, 2009. p. 1-19. Disponível em: http://www.smmmfloripa.ufsc.br/LemedaSilva_art.pdf. Acesso em: 02 de julho de 2014.

LOPES, Jairo de Araújo. **Livro Didático de Matemática: Concepção, seleção, e possibilidade frente a descritores de análise e tendências em educação matemática**. 2000. 333 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000213902>. Acesso em março de 2013.

LOPES, Sergio Roberto; VIANA, Ricardo Luiz; ALMEIDA, Shiderlene Vieira de. **A construção de conceitos matemáticos e a prática docente**. Curitiba: Inter Saberes, 2012. (Série Matemática em Sala de Aula).

MAINARDES, J. **ciclos de formação**. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. DICIONÁRIO: trabalho, profissão e condição docente. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010. CDROM. Disponível em: <http://www.gestrado.org/pdf/85.pdf>. Acesso em novembro de 2014.

MATO GROSSO, Secretaria de Estado de Educação. **Orientações Curriculares: Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica**. Cuiabá: Gráfica Print, 2012.

_____. Secretaria de Estado de Educação. **Escola Ciclada de Mato Grosso: Novos tempos e espaço para ensinar-aprender a sentir, ser e fazer**. Cuiabá: Seduc.2000

MATOS, J. M.; LEME DA SILVA, M.C. **O Movimento da Matemática Moderna e diferentes Propostas Curriculares para o Ensino de Geometria no Brasil e em Portugal**. Boletim de Educação Matemática, maio/2011. v. 34, p. 171-196. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291222086008>. Acesso em julho de 2014.

MATTOS, Geraldo. Dicionário Júnior da língua portuguesa. 4ª ed. São Paulo: FTD, 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 6ª ed. São Paulo: Hucitec; Rio de Janeiro: Abrasco, 1999.

MIORIM, Maria Ângela; MIGUEL, Antônio; FIORENTINI, Dario. **Ressonâncias e dissonâncias do movimento pendular entre álgebra e geometria no currículo escolar brasileiro**. Revista Zetetiké, ano 1, nº 1, 1993. Disponível em: <http://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/zetetike/article/view/2612/2354>. Acesso em agosto de 2014.

NACARATO, Adair Mendes. **A geometria no ensino fundamental**: fundamentos e perspectivas de incorporação no currículo das séries iniciais. In: Cotidiano escolar: questões de leitura, matemática e aprendizagem. Fermino Fernandes Sisto, Enid Abreu Dobránszky e Alexandrina Monteiro/orgs. Petrópolis: Vozes; Bragança Paulista: USF, 2001. p. 84 – 99.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da Resolução de Problemas**. In: Educação Matemática: pesquisa em movimento. BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho/orgs. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-227.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. 2ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PAVANELLO, R. M. **O abandono de ensino de geometria**: uma visão histórica. 1989. 196 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação, Campinas, São Paulo, 1989. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000045423>. Acesso em maio de 2014.

PÓLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência 1994.

RICHARDSON, Roberto Jarry. (et al). **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2012.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Educação, sujeito e história**. São Paulo: Olho d'água. 2002.

SILVA, Adelmo Carvalho da. **Reflexão sobre a Matemática e seu processo de Ensino-aprendizagem**: implicações na (re) elaboração de concepções e Prática de Professores. 2009. 246 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2009.

SOARES, Magda B. **Um olhar sobre o livro didático**. Presença Pedagógica. v. 2, nº 12, no/dez. 1996.p. 53-63.

TOLEDO, Marília Barros de Almeida; TOLEDO, Mauro de Almeida. **Teoria e prática de matemática**. 1ª ed. São Paulo: FTD, 2009.

TORRES, Luiz Henrique. **José da Silva Paes, o Fundador**. Jornal Agora, R.S. 31 de março de 2011. Disponível em: <http://www.jornalagora.com.br/site/content/noticias/detalhe.php?e=5&n=9621>.

USISKIN, Zalman. **Resolvendo os dilemas permanentes da geometria escolar.** In: Aprendendo e ensinando geometria. Mary Montgomery Lindquist e Albert P. Shulte/orgs. São Paulo: Atual, 1994.p. 21- 39.

VALENTE, W. R. **Livros didáticos de matemática e as reformas Campos e Capanema.** In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. Recife, 15 a 18 de julho de 2004. Universidade Federal de Pernambuco. p. 1-7. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/15/PA04.pdf>. Acesso em abril de 2014.

VALENTE, W. R. **Quem somos nós, professores de matemática?** Cad. Cedes, Campinas, vol. 28, n. 74, p. 11-23, jan./abr. 2008. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em maio de 2014.

VALENTE, W. R. **Uma história da matemática escolar no Brasil (1730-1930).** 2 ed. São Paulo: Annablume: Fapespe, 2007.

VITTI, Catarina Maria. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria.** 2ª ed. Piracicaba: Unimep, 1994.

ANEXOS

ANEXO A - ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

I - Identificação dos sujeitos da pesquisa: Professores dos últimos três anos do Ensino Fundamental.

1. Ano em que leciona atualmente:

a) 7^o ano ()

b) 8^o ano ()

c) 9^o ano ()

2. Idade _____ anos

Sexo: F () M ()

3. Formação Superior: _____

4. Nome da Instituição _____

5. Pós-Graduação (nome do curso) _____

6. Experiência na docência: _____ anos

II - Livros Didáticos

1. Usa:

a) Diariamente ()

b) às vezes ()

c) nunca ()

2. Além dos livros, quais outros materiais você utiliza em suas aulas:

a) _____

b) _____

c) _____

III – Diálogo

1. Onde você estudou o Ensino Fundamental? Você se lembra de algum professor? Que memórias você possui do ensino de matemática?
2. Em relação ao conteúdo de geometria, você possui alguma lembrança? Como era ensinado?
3. Por que escolheu ser professor? Há quanto tempo leciona? Quanto tempo nesta escola?
4. Quanto à sua metodologia de ensino utilizada em sala de aula, o seu curso de formação te auxiliou? Você se inspirou em algum professor para desenvolver o seu perfil docente?

5. Você considera que o seu curso de formação te deu uma boa base para trabalhar com o ensino da matemática? Em relação à geometria, como foram trabalhados os conteúdos?
6. Como é feita a escolha dos livros didáticos em sua escola?
7. Como você usa o livro didático em sala de aula? Os conteúdos trabalhados são de acordo com o livro?
8. Qual a sua opinião em relação ao livro didático? Você acha importante tê-lo como um recurso em sala de aula? Por quê?
9. Quantas aulas ministra por semana?
10. Que estratégias você utiliza para ensinar?
11. Conte uma experiência de sua sala de aula que deu certo.
12. Conte uma experiência de sua sala de aula que não deu certo.
13. Ao ministrar um conteúdo, como você avalia se os objetivos foram alcançados?
14. Que estratégias de correção você utiliza quando ensina Geometria? Justifique o porquê da utilização desta/as estratégia/as?
15. Você se sente seguro (a) para trabalhar a geometria com os alunos?
16. Você acha importante trabalhar a geometria com os alunos? Por quê?
17. Ao planejar as aulas, quais fontes você utiliza?
18. Participa de cursos de formação continuada? Quais? Não, por quê?

ANEXO B - ROTEIRO PARA OBSERVAÇÃO

A observação contemplará as práticas do professor na sala de aula, com ênfase:

- Nas concepções manifestadas sobre a Matemática;
- Nos recursos/instrumentos didáticos utilizados;
- Nas relações: professor x aluno, aluno x aluno; aluno x conteúdo;
- Nas formas de organização e apresentação dos conteúdos matemáticos (principalmente Geometria)
- Avaliação da aprendizagem.

Sobre o uso do livro didático

- Utilização do livro didático nas aulas: Forma de trabalho/utilização do livro
1. Utiliza o livro didático nas aulas de matemática?
 2. Como utiliza o livro didático nas aulas? Trabalha os conteúdos de forma intercalada como proposto no livro?
 3. Utiliza a organização/apresentação dos conteúdos do livro como orientadores da ação pedagógica ou seleciona conteúdos de forma aleatória atendendo aos interesses de cada conteúdo específico e de forma “separada”?
- Como orienta seus alunos na realização das atividades propostas no livro didático?
 - Sugere outras atividades que não estejam no livro didático? (Descrição das atividades).
 - Leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos? Os alunos são convidados a participarem das aulas, colocando seus pontos de vista? Mantém um clima de interação por meio do diálogo entre os alunos?
 - Explora diferentes formas de resolver as atividades propostas no livro didático, comentando as soluções encontradas pelos alunos?

ANEXO C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Por meio do presente termo, você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário, de uma pesquisa que será desenvolvida nesta unidade escolar. Essa pesquisa é parte integrante do Programa de Pós Graduação em Educação - Campus Universitário Rondonópolis/MT. A pesquisa tem como objetivo investigar a forma pela qual é apresentado o conteúdo de geometria nos livros didáticos de matemática e a influência dessa organização na prática pedagógica dos professores que ensinam matemática nos últimos anos do Ensino Fundamental. Trata-se de uma investigação qualitativa que possui como objetivo principal, conhecer e contribuir com a realidade do ensino na escola pública.

Em relação aos procedimentos, será aplicado um questionário com perguntas semiabertas e serão realizadas: uma entrevista gravada e também observações das práticas em sala de aula. As observações serão feitas de modo participante, ou seja, a pesquisadora se apresentará como um elemento do grupo, auxiliando no atendimento aos alunos que mostrarem dificuldades, sem, porém interferir no fazer pedagógico do professor.

Informamos que a sua participação nessa pesquisa é voluntária, ou seja, você pode não aceitar participar, e ainda, durante a realização da mesma, terá liberdade de recusar-se a participar ou retirar o seu consentimento de participação a qualquer momento, sem sofrer nenhuma penalidade.

A pesquisa não apresenta riscos e nem desconfortos, ou seja, não oferecerá nenhum prejuízo de natureza ética, pois serão preservados o sigilo, a identidade e a privacidade dos professores e das escolas participantes. Os dados coletados serão divulgados para fins exclusivamente acadêmicos e serão utilizados somente pela pesquisadora e pelo seu orientador. Colocamo-nos à disposição para fornecer os esclarecimentos adicionais julgados necessários. Aproveitamos a oportunidade para agradecer pela atenção dispensada a esta solicitação.

Solange Ramos T. Turíbio (Pesquisadora). Prof. Dr. Adelmo C. da Silva (Orientador)

Contatos da pesquisadora: (66) 9998-4343 e 3426-4693

e-mail: solangejacobino@hotmail.com

Nome e assinatura do professor: _____

Rondonópolis, ____ de _____ de 2014.

ANEXO D - OFÍCIO – DIRETORES DAS ESCOLAS ESTADUAIS

Rondonópolis, 06 de maio de 2014

Prezado(a) Senhor(a).

Vimos por meio deste, solicitar autorização para realizarmos uma pesquisa nesta unidade escolar.

Vinculada ao Programa de Pós Graduação em Educação - Campus Universitário Rondonópolis/MT, sob a orientação do Prof. Dr. Adelmo Carvalho da Silva, essa pesquisa se volta ao ensino de Matemática nos últimos anos do Ensino Fundamental e possui como objetivo principal investigar a forma pela qual é apresentado o conteúdo de geometria nos livros didáticos de matemática e a influência dessa organização na prática pedagógica dos professores que ensinam matemática nos últimos anos do Ensino Fundamental.

A pesquisa não apresenta riscos e nem desconfortos, ou seja, não oferecerá nenhum prejuízo de natureza ética, pois serão preservados o sigilo, a identidade e a privacidade dos professores e das escolas participantes. Os dados coletados serão divulgados para fins exclusivamente acadêmicos e serão utilizados somente pela pesquisadora e pelo seu orientador. Colocamo-nos à disposição para fornecer os esclarecimentos adicionais julgados necessários.

Em relação aos procedimentos, será aplicado um questionário com perguntas semiabertas e serão realizadas: uma entrevista gravada e também observações das práticas em sala de aula. As observações serão feitas de modo participante, ou seja, a pesquisadora se apresentará como um elemento do grupo, auxiliando no atendimento aos alunos que mostrarem dificuldades, sem, porém interferir no fazer pedagógico do professor.

Aproveitamos a oportunidade para agradecer pela atenção dispensada a esta solicitação. Solange Ramos T. Turíbio (Pesquisadora). Adelmo Carvalho da Silva (Orientador).

Contatos da pesquisadora: (66) 9998-4343 e 3426-4693

e-mail: solangejacobino@hotmail.com

Rondonópolis, ____ de _____ de 2014.