

QUE GEOMETRIA ENSINAR ÀS CRIANÇAS EM TEMPOS DE MATEMÁTICA MODERNA?

Referências e práticas de uma professora da cidade de Juiz de Fora

THIAGO NEVES MENDONÇA

Juiz de Fora
Novembro, 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
Pós-Graduação em Educação Matemática
Mestrado Profissional em Educação Matemática

THIAGO NEVES MENDONÇA

QUE GEOMETRIA ENSINAR ÀS CRIANÇAS EM TEMPOS DE MATEMÁTICA MODERNA?

Referências e práticas de uma professora da cidade de Juiz de Fora

Orientadora: Profa Dra Maria Cristina Araújo de Oliveira

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Juiz de Fora (MG)
Novembro, 2016

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Mendonça, Thiago Neves.

Que Geometria ensinar às crianças em tempos de Matemática Moderna? : Referências e práticas de uma professora da cidade de Juiz de Fora / Thiago Neves Mendonça. -- 2016.

130 f. : il.

Orientadora: Maria Cristina Araújo de Oliveira

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, 2016.

1. História da educação matemática. 2. Geometria. 3. Movimento da Matemática Moderna. 4. Ensino primário. I. Oliveira, Maria Cristina Araújo de, orient. II. Título.

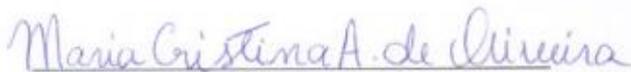
THIAGO NEVES MENDONÇA

QUE GEOMETRIA ENSINAR ÀS CRIANÇAS EM TEMPOS DE MATEMÁTICA MODERNA?

Referências e práticas de uma professora da cidade de Juiz de Fora

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática

Comissão Examinadora



Profª. Dra. Maria Cristina Araújo de Oliveira
(UFJF)



Profª. Dra. Maria Célia Leme da Silva
(UNIFESP)



Prof. Dr. Marco Antônio Escher
(UFJF)

Aprovada em 10/11/2016

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado a oportunidade de estar aqui e de poder finalizar essa etapa com garra e com desejo de buscar, com humildade, sempre mais conhecimento para minha formação.

À professora Maria Cristina Araújo de Oliveira, que foi uma verdadeira orientadora nesse processo. Uma pessoa que admiro e me espelho. Um exemplo de pessoa dedicada, organizada e correta com suas posições acerca da vida pessoal e acadêmica. Uma mulher de garra, que mesmo estando longe está perto. Uma professora detentora de conhecimento que encanta os olhos e ouvidos de quem permanece ao seu lado. Além disso, quero agradecer pelos laços de amizade que tivemos e que levarei comigo daqui em diante.

À professora Maria Célia Leme da Silva, por ter aceitado o convite de participar da banca. Suas contribuições foram significativas para a pesquisa, com o olhar atento aos detalhes. É certo de que suas observações, colocadas de forma harmoniosa, além de terem enriquecido o texto, enriqueceram minha formação e me fomentaram à continuidade na pesquisa e na área. Foi um grande presente, para mim, tê-la em minha banca.

Ao professor Marco Antônio Escher, por todas as contribuições feitas através das leituras realizadas, desde a qualificação até a defesa. Foi importante, para a pesquisa, receber o olhar de “fora”.

Aos amigos de jornada como historiadores da Educação Matemática e do Grupo de Historiadores em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Wanderlei, Sílvia e Andreia, por termos vivido momentos de troca de experiências, de conversas, de busca por novas fontes de pesquisa, de digitalizações e organização das mesmas.

Aos amigos da turma de 2014 do mestrado, que levo comigo aprendizado no convívio com cada um, em especial a Luiza Harab, Maria Eda, Tiago Zagnoli, Joana, Dayane, Marina. Foram momentos de convivência que marcaram minha trajetória no programa. Em especial agradeço pelas noites que passei na casa de alguns, pelos momentos que vivi em bares e festas em Juiz de Fora, e até pelos momentos tensos que tivemos na organização do Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Educação Matemática na UFJF, que nos fizeram crescer como amigos profissionais.

Aos amigos de vida e dos tempos de graduação, que sempre me incentivaram e não me deixaram desanimar. Em especial, agradeço ao Victor Martins, Izabela Farias, Laís Barroso, Rafael Garcia, Priscila Roque, Fabiana Carvalho, Thacio Carvalho, Clóvis, que me motivam a continuar sonhando cada vez mais e a buscar a realização desses sonhos, além de me darem suporte para que eu seja melhor no que faço, com humildade e honestidade. Obrigado pela presença em minha vida, pela participação, de perto ou de longe, nessa conquista.

Aos familiares, em especial minha mãe Deuzira, que sempre cuidou de mim e me deu forças, principalmente nos momentos que eu precisava de carinho e colo. Obrigado por tudo, mãe! Amo você! E aos meus irmãos Ueberton, Thais e Uemili, que não deixaram faltar atenção, carinho e zelo em todo o processo.

Aos professores de graduação que me motivaram a ser quem eu sou. Em especial, agradeço as professoras Marli Santos e Caroline Passos, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), que têm formação na Educação Matemática e que me incentivaram a seguir na área.

Aos professores do Colégio de Aplicação (CAp-COLUNI) da UFMG, Maria Tereza, Renata Pires e Cleuza Brumanno, que me apoiaram e incentivaram a tentar o processo seletivo do mestrado e a seguir em frente na carreira acadêmica em Educação Matemática. Obrigado pelas experiências, pelo carinho e pela força que me deram no tempo em que estive trabalhando com vocês no Colégio (bons tempos).

Aos colegas de trabalho do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), também por terem me apoiado na reta final dessa etapa. Agradeço pelo esforço que sempre tiveram em manter horários que fossem compatíveis com o que eu necessitava, além de conversas sobre a pesquisa e sobre o seu andamento.

Por fim, agradeço aos professores do programa, que de forma direta, contribuíram para minha formação. Obrigado pelos ensinamentos, pelos exemplos a serem seguidos. Em especial, quero agradecer pelas aulas de Álgebra Linear, da professora Cristiane de Andrade Mendes, que foram peça chave para minha aprovação no concurso prestado para cargo efetivo no IFMG, o qual fui aprovado e hoje exerço a profissão.

Findo os agradecimentos com a certeza de que vocês todos fazem parte da minha história, minha vida.

Muito obrigado!

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo a investigação histórica da presença da Geometria no Ensino Primário em Minas Gerais, entre a década de 1960 e 1970, quando as ideias do Movimento da Matemática Moderna (MMM) eram discutidas no país. Tomou-se como objeto de pesquisa materiais que pertenceram a uma professora, que atuou na rede de ensino na cidade de Juiz de Fora nesse período. A pesquisa orientou-se pelas seguintes questões: Qual Geometria era proposta para ensinar às crianças no período do MMM na cidade de Juiz de Fora? Quais os conteúdos? Com quais métodos? Para o seu desenvolvimento buscou-se referência nas concepções de produção histórica propostas por Marc Bloch, nos aportes da história das disciplinas escolares de André Chervel, nas contribuições de Dominique Julia sobre a cultura escolar e nos estudos de Alain Choppin sobre os manuais didáticos como fontes para a pesquisa histórica. Foram também mobilizados vários estudos já realizados no campo da história da educação matemática, não só a título de revisão de literatura, mas também com o objetivo de dialogar com o presente trabalho. O estudo da literatura sobre o MMM permitiu elencar as seguintes categorias para analisar o ensino de Geometria: presença da topologia; utilização de construções geométricas; uso da linguagem de conjuntos; referências à pesquisadores como Dienes e Piaget; uso de imagens e diagramas; uso de materiais didáticos; justificativa de propriedades. Foram analisados os seguintes documentos: os Programas de Ensino Primário de Minas Gerais, publicados em 1961 e 1965; exemplares das revistas pedagógicas *AMAE Educando* e *Revista do Ensino*; materiais pertencentes ao acervo da professora, tais como livros didáticos, manuais pedagógicos e cadernos. Em síntese, a análise dos documentos e materiais revela pouca presença do que se discutiu em termos de propostas para o ensino de Geometria na perspectiva da Matemática Moderna. São mais evidentes as influências de vagas pedagógicas já consolidadas, que conferiam à observação das formas papel central na aprendizagem de Geometria pelas crianças.

Palavras-chave: História da educação matemática, Geometria, Movimento da Matemática Moderna, ensino primário.

ABSTRACT

This work aims to historical research of the presence of Geometry in Primary Education in Minas Gerais, between the 1960s and 1970s, when the ideas of the Movement of the Modern Mathematics (MMM) were discussed in the country. It becomes an object of research materials that belonged to a teacher, who served in the school system in the city of Juiz de Fora in that period. The research was guided by the following questions: what Geometry proposal was to teach children in MMM period in the city of Juiz de Fora? What are the contents? With what methods? For its development sought to reference the historical production of ideas proposed by Marc Bloch, the theoretical basis of the history of school subjects by André Chervel, in Dominique Julia's contributions to the school culture and the studies of Alain Choppin on textbooks as sources for historical research. Were also mobilized several studies conducted in the field of history of mathematics education, not only by the way of literature review, but also in order to get acquainted with this work. The study of literature on the MMM permitted the determination of the following categories to analyze the teaching of Geometry: the presence of topology; use of the geometric constructions; use of sets of language; references to researchers as Dienes and Piaget; use of images and diagrams; use of teaching materials; justification properties. The following documents were analyzed: the Primary Schools Learning Programs of Minas Gerais, published in 1961 and 1965; copies of educational magazines *AMAE Educando* and *Revista do Ensino*; materials belonging to the teacher's collection, such as textbooks, teaching manuals and notebooks. In summary, the analysis of documents and materials reveal a small presence of what is discussed in terms of proposals for teaching geometry in the context of Modern Mathematics. Most obvious are the influences of teaching vacancies already consolidated, which conferred the observation of the central role forms in Geometry learning by children.

Key-words: History of Mathmatics Education, Geometry, Movement of the Modern Mathmatics, Primary Schools

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Blocos Lógicos	54
Figura 2	Material Cuisenare	55
Figura 3	Capa do Programa do Ensino Primário de 1961 de Minas Gerais	64
Figura 4	As capas do Programa do Ensino de Minas Gerais, 1ª, 3ª e 4ª séries e contracapa da 2ª série	66
Figura 5	Menção à Matemática Moderna	67
Figura 6	Capa volume 1 da coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário	76
Figura 7	Atividades de Geometria e Aritmética	80
Figura 8	Planificação do cubo e do paralelepípedo, e o modo de armar	81
Figura 9	Linha curva	82
Figura 10	Representação de segmento de reta e semirreta	83
Figura 11	À esquerda, o exemplo de linhas convergentes e à direita os exemplos de linhas divergentes	83
Figura 12	Atividades de Geometria do segundo volume	84
Figura 13	As correspondências biunívocas feitas com o quadrado ABCD e o retângulo A'B'C'D'	85
Figura 14	A construção do losango através do retângulo	86
Figura 15	Planificações dos sólidos: Prisma, Pirâmide e Cone	87
Figura 16	Atividades sobre Geometria plana e espacial no terceiro volume	88
Figura 17	Área do quadrado com a ideia de subconjunto utilizando o símbolo "U" de união.	89
Figura 18	Área do paralelogramo	90
Figura 19	Área do losango	91
Figura 20	Área do trapézio	92
Figura 21	Área do triângulo	93
Figura 22	Capa frente e verso do livro "Aritmética e Geometria" de Vicente Peixoto	102
Figura 23	Contracapa do livro "Aritmética e Geometria"	103
Figura 24	O estudo de prismas no livro "Aritmética e Geometria"	103
Figura 25	Exemplos de prismas quadrangulares	104
Figura 26	Vértice de uma pirâmide	104
Figura 27	Cone e tronco de cone	105

Figura 28	Capa do caderno de Exercícios da professora Myriam	107
Figura 29	Exercício sobre a Horta e o Jardim	108
Figura 30	Exercício sobre área e volume	109
Figura 31	Capa do caderno de Geometria da professora Myriam	110
Figura 32	Exercício no caderno de Geometria	111
Figura 33	Flanelógrafo	v
Figura 34	Quadro de Pregas	vi
Figura 35	Cartaz de Valor de Lugar	vii

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Quantitativo de Geometria em cada volume da Coleção Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário	79
----------	---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Análise de manuais com alguns pontos e observações de acordo com Choppin (2002)	37
Quadro 2	Sugestões para o ensino de geometria presentes nos Programas do Ensino Primário de 1961 em Minas Gerais	65
Quadro 3	Sugestões para o ensino de geometria presentes nos Programas do Ensino Primário de 1965 em Minas Gerais	69
Quadro 4	Tópicos de Geometria na Coleção Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário	95
Quadro 5	Tópicos de Geometria presentes nas coleções do GRUEMA	100

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APM	- Arquivo Público Mineiro
APMEP	- Association des Professeurs des Mathématiques de l'Enseignement Public
CA/UFSC	- Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina
CADES	- Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário
CAP-COLUNI	- Colégio de Aplicação Coluni
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CECIBA	- Centro de Ensino de Ciências da Bahia
CIAEM	- Conferência Interamericana de Educação Matemática
CIEAEM	- Commission Internationale pour l'Étude Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques
COFECUB	- Comitê Francês de Avaliação da Cooperação Universitária com o Brasil
EM	- Educação Matemática
EUA	- Estados Unidos da América
FaE-UFMG	- Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais
GEEM	- Grupo de Estudos do Ensino de Matemática
GEEMPA	- Grupo de Estudos do Ensino de Matemática em Porto Alegre
GEEM-SP	- Grupo de Estudos do Ensino de Matemática – São Paulo
GEPHE	- Centro de Pesquisas em História da Educação
GHEMAT	- Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática
GRUEMA	- Grupo de Ensino de Matemática Atualizada
hem	- história da educação matemática
IBECC	- Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
ICMI	- International Commission on Mathematical Instruction
IFMG	- Instituto Federal de Minas Gerais
ISGML	- International Study Group for Mathematics Learning
MMM	- Movimento da Matemática Moderna
NEDEM	- Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática
OCDL	- Office Central de Libraire

OEA	- Organização dos Estados Americanos
OECE/OCDE	- Organização Europeia de Cooperação Econômica
PR	- Paraná
RI	- Repositório Institucional
UFJF	- Universidade Federal de Juiz de Fora
UFMG	- Universidade Federal de Minas Gerais
UFRGS	- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	- Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	- Universidade Federal de Santa Catarina
UFSJ	- Universidade Federal de São João Del Rei
UFV	- Universidade Federal de Viçosa
UNESCO	- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNICAMP	- Universidade Estadual de Campinas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
CAPÍTULO 1	22
1.1 O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA E O ENSINO PRIMÁRIO	23
1.2 A GEOMETRIA NO ENSINO PRIMÁRIO EM MINAS GERAIS	28
CAPÍTULO 2	30
CONSIDERAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS	30
2.1 COMO FAZER UMA PESQUISA EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA?	31
2.2 UM OLHAR PARA A HISTÓRIA DAS DISCIPLINAS ESCOLARES	38
2.3 O PERCURSO METODOLÓGICO DESSA PESQUISA	43
CAPÍTULO 3	45
O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA (MMM)	45
3.1 AS PROPOSTAS DE MATEMÁTICA MODERNA EM NÍVEL INTERNACIONAL	46
3.2 AS PROPOSTAS DE MATEMÁTICA MODERNA NO BRASIL	49
3.3 AS ESPECIFICIDADES DA MATEMÁTICA MODERNA NO ENSINO PRIMÁRIO	52
3.4 A GEOMETRIA NO ENSINO PRIMÁRIO EM TEMPOS DE MATEMÁTICA MODERNA	56
CAPÍTULO 4	61
A GEOMETRIA PROPOSTA PARA ENSINAR ÀS CRIANÇAS: UM ESTUDO DAS FONTES	61
4.1 PROGRAMAS DE ENSINO DE MINAS GERAIS	63
4.1.1 A GEOMETRIA NOS PROGRAMAS DE ENSINO DE MINAS GERAIS	63
4.1.2 OS PERIÓDICOS EM MINAS GERAIS – REVISTA DO ENSINO E <i>AMAE EDUCANDO</i>	70
4.1.3 OS DOCUMENTOS OFICIAIS DO ESTADO DE SÃO PAULO, EM TEMPOS DE MATEMÁTICA MODERNA	72
4.2 A COLEÇÃO “CURSO COMPLETO DE MATEMÁTICA MODERNA PARA O ENSINO PRIMÁRIO”	75
4.2.1 AS AUTORAS HENRIQUETA DE CARVALHO E TOSCA FERREIRA	76
4.2.2 APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO	77
4.2.3 A GEOMETRIA NA COLEÇÃO	79
4.2.4 A BIBLIOGRAFIA DA COLEÇÃO	96
4.2.5 AS COLEÇÕES DO GRUEMA – UM OLHAR COMPARATIVO	99
4.3 A GEOMETRIA NO LIVRO “ARITMÉTICA E GEOMETRIA”	101
4.4 ALGUNS CADERNOS DA PROFESSORA MYRIAM	106

4.4.1	CADERNO DE EXERCÍCIOS	106
4.4.2	CADERNO DE GEOMETRIA	110
4.4.3	CADERNOS DE ALDA LODI – UM OLHAR COMPARATIVO	112

CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
-----------------------------	------------

REFERÊNCIAS	119
--------------------	------------

ANEXOS	I
---------------	----------

ANEXO 1	- CARTA DE DONA MYRIAM	I
ANEXO 2	- PARTES DA CONVERSA COM DONA MYRIAM POR TELEFONE	III
ANEXO 3	- ATIVIDADES PRÁTICAS NA COLEÇÃO CURSO COMPLETO DE MATEMÁTICA MODERNA PARA O ENSINO PRIMÁRIO	V

INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata de uma investigação de caráter histórico sobre a presença da Geometria no ensino primário em Minas Gerais entre as décadas de 1960 e 1970, quando eram discutidas as ideias Movimento da Matemática Moderna (MMM) no país. Período marcado por muitas transformações tanto em termos de conteúdos quanto de métodos, o MMM trouxe abordagens diferenciadas para o ensino da Matemática, trabalhando com alguns elementos da teoria dos conjuntos, utilizando a linguagem de símbolos, conceitos de topologia, construções geométricas, o uso de materiais didáticos nas aulas, entre outros. O movimento conteve propostas para o ensino secundário e para o ensino primário.

Essa pesquisa se insere em projetos maiores que inicialmente tratavam da Geometria e do Desenho previstos na legislação oficial para a formação de professores primários brasileiros e franceses entre 1890 e 1970, conduzido em nível de pós-doutorado pela professora Maria Cristina Araújo de Oliveira¹. E em continuidade, insere-se num novo projeto, cujo título é *Profissionalidade para o ensino de Geometria e Desenho*, também coordenado pela professora Maria Cristina Araújo de Oliveira, que propõe investigar os saberes, as propostas, os materiais didáticos, as bibliografias, que se tornaram elementos de profissionalidade² para o ensino de Geometria e Desenho entre 1890 e 1970.

O estudo aqui apresentado tomou como ponto de partida um material constituído de notas de aula, livros e manuais didáticos, cadernos de preparação de aula, apostilas de cursos de formação, entre outros documentos, que pertenceram à professora Myriam Boardman de Oliveira. Ela concluiu a formação de professores primários na Escola Normal Oficial de Juiz de Fora, em 1956. Em 1962 foi nomeada

¹ Esse projeto articula-se ao projeto de cooperação entre a CAPES e o Comitê Francês de Avaliação da Cooperação Universitária com o Brasil (COFECUB) intitulado “A matemática na escola primária nos séculos XIX-XX: estudos comparativos entre o Brasil e a França”, coordenado pelos professores Wagner Rodrigues Valente pelo lado brasileiro e Renaud d’Enfert pelo lado francês.

² Segundo Bourdoncle (1991, *apud* OLIVEIRA, 2015a), “a profissionalidade remete mais ou menos elevada e racionalizada dos saberes e das capacidades desenvolvidas entre os professores a partir das ações e prescrições oficiais ou de instituições especializadas (centros de estudos e pesquisas educacionais, universidades) e ainda pela formação continuada. Para o pesquisador, esse termo também pode ser entendido como desenvolvimento profissional” (OLIVEIRA, 2015a, p.191). Sob outra perspectiva, “profissionalidade pode ser então pensada como a construção do saber para ensinar a partir do saber a ensinar” (OLIVEIRA, 2015a, p. 192)

professora primária. De 1962 a 1970, trabalhou no Grupo Escolar José Eutrópio, onde foi professora, e em seguida, supervisora na 3ª e 4ª série.

Foi bolsista do estado de Minas Gerais por dois anos entre 1966 e 1968, durante os quais recebia para estudar a didática das disciplinas, no Instituto de Educação de Juiz de Fora. Diplomou-se como Orientadora de Ensino e Diretora de Grupo Escolar, no ano de 1968. Em 1969, prestou concurso para Orientadora de Ensino, sendo aprovada e nomeada para o cargo. Licenciou-se em Pedagogia com habilitação em Administração e Orientação Escolar pelo Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, em 1975 e, posteriormente, obteve a habilitação em Supervisão Escolar pela Universidade Federal de Juiz de Fora, em 1978.

Myriam atuou como supervisora escolar na 1ª série no Grupo Escolar Maria de Magalhães Freitas entre 1970 e 1972. De 1973 a 1977, trabalhou no Jardim de Infância Mariano Procópio como supervisora e diretora. De 1977 a 1982 foi supervisora no Grupo Escolar Duque de Caxias. Além disso, prestou o concurso para a prefeitura de Juiz e Fora, onde foi nomeada e trabalhou por sete anos como professora de alunos com 4 e 5 anos. Encerrou suas atividades, com a aposentadoria, na escola Estadual Duque de Caxias, em 1986.

O acesso a esse material, que será detalhado posteriormente no capítulo 2 – *Considerações teórico-metodológicas* – suscitou a formulação das questões que nortearam essa investigação. Tomando como referência o interesse pessoal sobre as transformações sofridas pelo ensino de Geometria, a inserção em projetos de pesquisa maiores e o contato com as fontes anteriormente referidas, foram formuladas as seguintes questões: **Qual Geometria era proposta para ensinar às crianças no período do MMM em Juiz de Fora? Quais os conteúdos? Com quais métodos?**

Por mais próximas que sejam essas perguntas, ressaltamos que a primeira está relacionada ao tipo de Geometria: plana, espacial, descritiva, projetiva, entre outras. A segunda está relacionada com os conteúdos dispostos em livros, documentos e decretos acerca da geometria proposta para se ensinar às crianças. E a terceira foca nos métodos, materiais e questões de ordem didáticas ou pedagógicas.

O caráter histórico do trabalho, que se situa no âmbito da história da educação matemática (hem), traz questionamentos acerca de seu envolvimento com a Educação Matemática (EM). Eles perpassam por questões mais gerais que correspondem a um certo caráter pragmático da pesquisa em EM, que toca na

pergunta *para que serve a história?*, e também em relação a outra interrogativa que se refere à metodologia empregada nos estudos históricos.

Quanto ao primeiro questionamento, Valente (2013a) analisa criticamente o significado de perguntas desse tipo apontando a perspectiva positiva que permite refletir sobre as contribuições que um dado campo do saber, mesmo em se tratando de uma ciência pura, pode trazer para as problemáticas atuais. Em termos de conclusão o pesquisador ressalta que o conhecimento acerca das representações produzidas sobre a escola, sobre o ensino de Matemática, que são apropriadas pelos professores em suas práticas, “deve possibilitar a realização de práticas de ensino e aprendizagem de melhor qualidade em tempos presentes” (LEME DA SILVA, 2013, p. 859).

Sobre o segundo questionamento, Valente (2007) afirma que a maioria dos trabalhos na área da EM seguem uma fórmula *tema-problema-objetivos-base teórica-metodologia-cronograma-resultados-bibliografia*. Nos trabalhos em hem essa fórmula não é aplicável. Nestes a atenção se volta para a base *teórico-metodológica* do historiador que se ocupa em produzir os fatos históricos, constituídos a partir de traços, rastros, do passado presentes hoje. Assim, o ofício do historiador não parte dos fatos a priori, mas sim do que é precedente aos fatos, ou seja, das questões prévias postas pelo historiador, para o estabelecimento dos fatos a serem analisados. Segundo o pesquisador, não existem fatos históricos por natureza, estes são produzidos pelos historiadores a partir do trabalho que têm com as fontes a serem analisadas.

O questionamento que inquieta um pesquisador na hem referente ao significado dessa perspectiva histórica para a EM é explorado por Valente (2007) quando salienta a importância da desnaturalização de alguns questionamentos do presente que são naturalizadas, não problematizados, tais como

Por que hoje colocamos os problemas sobre o ensino de Matemática de modo como colocamos? Por que pensamos em reformas sobre esse ensino do modo como são propostas? Por que ensinamos o que ensinamos em Matemática? Por que determinados saberes matemáticos são válidos para o ensino em detrimento de outros? (VALENTE, 2007, p.38 e p.39)

A tarefa do historiador da educação matemática é igual a de qualquer outro historiador: produzir os fatos históricos, com especificidade na elaboração dos que se

relacionam com o ensino de Matemática. Assim, para nós, historiadores da educação matemática, sem formação específica, se faz necessária a busca por um diálogo com os historiadores para construir um entendimento de como se dá o processo de escolarização dos saberes, no caso a Matemática, historicamente, a partir de um instrumental teórico-metodológico utilizado pelos historiadores.

Apresentamos a seguir a organização do trabalho em capítulos e uma breve descrição do teor de cada um deles.

O capítulo 1, *Revisão de Literatura*, é o resultado de uma busca por artigos, dissertações, teses e livros que se relacionam com o MMM e com a Geometria no ensino primário. Essa busca se deu no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), nos anais de congressos e também no Repositório Institucional³ (RI) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que reúne materiais obtidos por pesquisadores de diferentes estados brasileiros envolvidos em projetos de pesquisa coletivos no âmbito do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática (GHEMAT).

No capítulo 2, *Considerações teórico-metodológicas*, se encontra o aporte teórico-metodológico para a realização da pesquisa. Fazer pesquisa em hem requer entender e se apropriar de instrumentos de historiadores e de historiadores da Educação. Nesse intuito, um estudo sobre como fazer história, como proceder numa pesquisa histórica se fez necessário.

Para retratar o MMM, no capítulo 3, *O Movimento da Matemática Moderna (MMM)*, se encontra o estudo realizado a partir de artigos, dissertações e livros referentes ao movimento e seu ideário. Nesse capítulo se encontram os nomes dos principais protagonistas do movimento no Brasil e algumas de suas atuações, além da menção aos grupos de pesquisa criados na época em que se articulavam as ideias do MMM no país .

Com as fontes de pesquisa em mãos e as categorias elencadas a partir de estudos realizados sobre o MMM, se constrói o capítulo 4, *A Geometria proposta para ensinar às crianças: Um estudo das fontes*. Nesse capítulo é feita a análise dos Programas de ensino do estado de Minas Gerais, de alguns cadernos e livros

³ O Repositório Institucional (RI) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) tem por objetivo armazenar, preservar, divulgar e oferecer acesso a produção científica e institucional, disponibilizando o livre acesso aos conteúdos digitais, ampliando e facilitando o acesso à produção científica. Pode ser acessado em <https://repositorio.ufsc.br/>

utilizados pela professora Myriam, fazendo um contraponto com algumas pesquisas já realizadas em outros estados por outros pesquisadores.

Por fim, depois de concluir a análise, surgem as *considerações finais* acerca do estudo realizado. Nesse capítulo tem-se um resumo do que foi observado em cada fonte e se conclui acerca das questões de investigação que norteiam a pesquisa.

Como resultado da pesquisa realizada, produziu-se também um produto educacional, intitulado *Geometria: o passado também presente?* que está impresso e encadernado separadamente. O produto é destinado aos professores das séries iniciais da educação básica, com o objetivo de leva-los a uma reflexão sobre suas atividades voltadas ao ensino de Geometria. É uma espécie de livreto, onde se procura estabelecer um diálogo com o professor a partir de resultados da pesquisa. Na perspectiva de diálogo há no material alguns espaços para o professor inserir suas observações e comparações com o que é trabalhado atualmente no ensino de Geometria.

CAPÍTULO 1

Revisão de Literatura

Para a elaboração deste capítulo, foram feitas buscas no banco de teses e dissertações no site da CAPES, consulta a anais de eventos bem como no RI da UFSC. A busca se deu com a palavra-chave *Matemática Moderna*, surgindo um leque de opções. Para filtrar, foram selecionados os trabalhos que, além dessa temática, estivessem relacionados com o ensino de Geometria e com o ensino primário. Procurou-se também por trabalhos que retratassem o ensino de Geometria no primário, em tempos antecedentes à Matemática Moderna, para contraposição e comparação. Pode-se perceber que foram realizados poucos trabalhos sobre o ensino de Geometria no estado de Minas Gerais, o que fortalece a justificativa de se apresentar a presente pesquisa para colaborar com os projetos inicialmente citados *A matemática na escola primária nos séculos XIX-XX: estudos comparativos entre o Brasil e a França* e *Profissionalidade para o ensino de Geometria e Desenho*.

1.1 O Movimento da Matemática Moderna e o Ensino Primário

A dissertação de mestrado de Medina (2007), *A produção oficial do Movimento da Matemática Moderna para o ensino primário do estado de São Paulo (1960 – 1980)*, consiste em análises das reformulações curriculares para o ensino de matemática nas séries iniciais que foram propostas pelo governo de São Paulo no período compreendido. Segundo Medina (2007), a expansão e reestruturação do ensino primário nessa época auxiliou na introdução do ideário do MMM nos currículos de matemática, com veiculação de documentos para implementar novas instruções para o ensino de matemática.

O Programa de 1949 em São Paulo, apresentava os conteúdos distribuídos de forma lógica, mas ainda não se encontrava ali o ideário do MMM. Com a expansão do ensino, as reformas se iniciaram a partir do Plano Estadual de Educação (1967), por meio do qual o estado de São Paulo ampliou sua rede de ensino e aumentou expressivamente o número de professores. Para a capacitação e treinamento dos professores o Programa da Escola Primária de São Paulo, em 1969, inseriu as novas diretrizes governamentais e trouxe a matemática defendida pelo MMM, cuja equipe da Secretaria responsável pela elaboração do plano era composta somente por membros do Grupo de Estudos em Educação Matemática (GEEM). Tal Programa foi

o primeiro a ser elaborado por matemáticos, e trazia consigo as modificações influenciadas pelo ideário do MMM, que estavam em circulação dentro e fora do país.

Medina (2007), em seu estudo, concluiu que o diferencial desse Programa para o de 1949 estava na redução considerável da ênfase na aritmética. Outra observação feita em seu trabalho se refere ao pouco aprofundamento da fundamentação psicológica do Programa, que se baseava nas pesquisas de Jean Piaget. A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget justificou muitas ações realizadas durante o MMM, mas foi pouco estudada, pois em sua maioria chegava aos professores através de releituras e interpretações, o que dificultava a reflexão e gerava certa incompreensão.

A participação de protagonistas do MMM, como Anna Franchi, Lucília Bechara, Manhúcia P. Liberman, entre outras, na elaboração de Guias e normatizações para o ensino primário facilitou a aceitação por parte dos professores desse nível de ensino, principalmente pelo fato de serem muito conhecidas e respeitadas.

Sobre as mudanças curriculares ocorridas, Medina (2007) ressalta a ampliação da concepção de currículo, que passa a ser concebido de acordo com as orientações tecnicistas, tendo os objetivos gerais e específicos escritos de forma operacional e contendo sugestões e orientações metodológicas de avaliação. No currículo de Matemática se observa a diluição do conteúdo para oito anos, com abordagem estruturalista dando ênfase nas funções e relações. Ela ainda ressalta a importância dada à Geometria, e que no ensino primário esse saber passa a ocupar igual espaço nos livros didáticos, o que não ocorria nos livros do ensino secundário.

A pesquisa de Medina (2007) mostra que a partir do MMM, nas séries iniciais, havia de forma enfatizada o uso dos materiais manipuláveis na introdução de novos conteúdos. Os estudos de Piaget sobre o ensino infantil e as experiências de Dienes⁴ nas atividades de materiais concretos, possibilitaram uma maior aceitação do ideário do MMM.

As reformulações curriculares oficiais acarretaram modificações didático-metodológicas no currículo de Matemática no ensino primário. Com isso, havia uma pressão para se adotar uma política de formação de professores por meio de documentos oficiais. Nos documentos estudados no trabalho de Medina (2007),

⁴ Educador Húngaro (1916-2014) com ideias revolucionárias de aprendizagem de conceitos matemáticos. Graduado em Matemática Pura e Aplicada na Universidade de Londres, onde obteve o máximo grau acadêmico com a tese que retrata as bases construtivistas de Matemática (SOARES e PINTO, 2014, p.4).

ressalta-se a clara intenção em diminuir as expectativas em relação à escola primária, que antes era elitista, mas por motivo de expansão e pelo recebimento de alunos heterogêneos, deveria mudar sua estrutura e limitar a qualidade no atendimento.

Outro trabalho encontrado é a tese de Doutorado de Arruda (2011), *Histórias e práticas de um ensino na escola primária: Marcas e movimentos da Matemática Moderna*. Nela se encontra um estudo sobre as marcas do MMM no ensino primário, contendo entrevistas realizadas com as professoras que atuaram em Santa Catarina na época compreendida. Alguns rastros do MMM podem ser identificados no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina (CA/UFSC) que também contribuíram para que o ensino de Matemática nas séries primárias fosse modernizado. De tais rastros, ela identifica a linguagem de conjuntos, o uso de sentenças matemáticas e a ideia de uma Matemática útil que estava relacionada a um ensino globalizado. Além dessas marcas, ela também registra o trabalho em algumas turmas da 1ª série no CA/UFSC que era sobre as estruturas matemáticas, trabalhadas com materiais manipuláveis, como os blocos lógicos de Dienes.

No referido colégio, Arruda (2011) destaca que a valorização do conhecimento da criança como ponto de partida da aprendizagem se faziam presentes na 1ª e 2ª séries primárias. Com os relatos das professoras do CA/UFSC, tornava-se evidente a presença de literaturas, ou cursos, associadas à referência de Piaget, que disseminavam a existência das etapas de aprendizagem na Matemática, como o fato de respeitar o ritmo de cada criança, organizando-as em salas por idade.

Segundo Arruda (2011), observa-se marcas do MMM no trabalho com diferentes bases de numeração e, na geometria, envolvem algumas noções topológicas e projetivas, além das euclidianas. Índícios de algumas práticas modernas eram observadas com o material de Montessori e o uso de recursos tais como o quadro de pregas, flanelógrafo e outros recursos associados às propostas escolanovistas.

A tese de doutorado de Borges (2011), intitulada *Circulação e Apropriação do Ideário do Movimento da Matemática Moderna nas séries iniciais: as revistas pedagógicas no Brasil e em Portugal*, retrata as apropriações e a circulação de revistas pedagógicas sobre o MMM. Segundo a pesquisadora, o contexto social, político e econômico, influenciavam os rumos educacionais, sendo que no período do MMM houve a presença do desenvolvimento tecnológico e industrial que passou a

exigir da sociedade indivíduos que fossem capacitados e pudessem lidar com tais situações.

Os destaques para a disseminação do MMM são dados para cursos de formação para professores, seminários pedagógicos e congressos, livros didáticos, apostilas com orientações didáticas, e ainda materiais manipuláveis estruturados. A imprensa pedagógica também foi um meio de divulgação que auxiliou e guiou os professores na sua prática de ensino, com artigos de professores que atuavam em sala de aula.

Professores, autores de artigos publicados nas revistas pedagógicas, utilizaram muitos recursos para que a Matemática Moderna fosse levada para a sala de aula, de acordo com os propósitos reformistas. Era então criticado o modo tradicional de ensino e evidenciado um novo método baseado nas estruturas matemáticas, com a observação do estágio de desenvolvimento das crianças.

No Brasil, em 1964 se tem uma organização de grupos de professores que trabalharam na difusão da nova Matemática com a reformulação dos currículos sob influências internacionais. Destacam-se as apropriações das ideias de Caleb Gattegno nos cursos de Nabais, Dienes nos trabalhos desenvolvidos pelo GEEM, Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino de Matemática (NEDEM) e do Rio Grande do Sul, que também se apropriaram das ideias de Georges Papy⁵. No ano de 1967 encontra-se a recomendação do ensino de Matemática, no primário, baseado na teoria dos conjuntos, na *Revista Pedagogia*. A apropriação do MMM em artigos é reconhecida pelas características do movimento, tais como a “valorização da teoria Piagetiana, a ênfase na Teoria dos Conjuntos desde as séries iniciais e a recorrência a materiais didáticos como auxílio no ensino da Matemática” (BORGES, 2011, p.311).

Os artigos publicados tinham estratégia de fazer um apelo aos professores acerca da necessidade da modernização do ensino de Matemática. As revistas pedagógicas veiculavam textos que evidenciavam: como seria a distribuição dos conceitos matemáticos a serem ensinados; a definição e fundamentação teórica sobre a Matemática Moderna; o planejamento de como poderiam ser as aulas de Matemática com a utilização da teoria dos conjuntos; e o apontamento de cursos para professores com introdução à Matemática Moderna.

⁵ Matemático belga, doutor em Matemática na Universidade Livre de Bruxelas. Fundou o *Centre Belge de Pédagogie de la Mathématique* (CBPM), instituição que agregou inúmeros matemáticos, pedagogos e autores de livros didáticos

Em 1970, os artigos publicados nas revistas pedagógicas *AMAE Educando* e *Revista do Ensino* traziam prescrições e sugestões de situações que auxiliariam os professores no estudo dos conceitos matemáticos, principalmente quando se tratavam de conjuntos. Na revista *AMAE Educando*, destaca-se a relevância da apropriação da teoria dos conjuntos no ensino de frações, que era dificuldade apresentada por diversos alunos. Recomendava-se que os professores primários utilizassem material concreto que proporcionasse ao aluno a chegada, por si só, nas generalizações dos conceitos matemáticos, com uma aprendizagem construtiva. Na *Revista do Ensino* se verifica o apelo para que se tenha a teoria dos conjuntos como fundamentação para o ensino de Matemática, com ênfase na representação simbólica de um ou mais tipos de conjuntos.

No início da década de 1980 se encontra, nos periódicos pedagógicos, a ênfase nas metodologias de ensino de Matemática. Havia também uma preocupação com o ensino da Geometria. Os autores dos artigos nessa época defendiam que o ensino desse saber era de grande valor educacional para a criança “pois a levaria a confrontar a sua imaginação e a vontade de construir pelas possibilidades oferecidas” (BORGES, 2011, p.323).

Na tese de doutorado de Villela (2009), *“Gruema”: Uma contribuição para a História da Educação Matemática no Brasil*, encontram-se algumas contribuições que as autoras da Coleção trouxeram para o ensino de Matemática, apropriando-se do ideário do MMM. A Matemática usada nas coleções era totalmente vinculada ao MMM, desde a primeira, publicada nos anos sessenta quando surge a preocupação com o tratamento estrutural da Matemática. As autoras trouxeram inovação, não só nos conteúdos como também trabalhar alguns conceitos matemáticos ao longo das duas coleções, com apropriações de contribuições de teóricos internacionais.

No Brasil, as autoras do grupo de ensino de Matemática atualizada (GRUEMA) tiveram papéis fundamentais no processo de redefinição de algumas concepções do ensino e da aprendizagem de Matemática. Elas atuaram efetivamente na organização do ideário ligado ao MMM no país. Souberam conciliar a Psicologia com a Pedagogia, pensando numa educação sem abrir mão da precisão dos conceitos matemáticos, adequando os debates que aconteciam, tanto do ponto de vista metodológico quanto propriamente matemático.

1.2 A Geometria no Ensino Primário em Minas Gerais

Dentre os poucos trabalhos em Minas Gerais que tratam da Geometria no ensino primário, encontra-se o artigo de Oliveira (2015a), intitulado *Geometria e desenho como matérias do curso normal no período da primeira república no Brasil*. Nele, são examinados a legislação em diversos estados. Verifica-se que, em termos de conteúdo, a geometria euclidiana plana e espacial se fazem presentes com o estudo do triângulo, áreas e construções, o estudo dos polígonos e circunferências, os ângulos, o estudo dos sólidos e de volumes dos prismas, pirâmides, cilindros e esferas.

De modo geral, sempre surgiam recomendações para que a Matemática, em particular a Geometria, fosse tratada respeitando a especificidade do curso de formação de professores primários. Dentre essas recomendações, encontram-se as prescrições como o “estudo das figuras mais comuns na vida; lições de matemática exclusivamente práticas; limitar a matéria às teorias essenciais; exercícios práticos constantes” (OLIVEIRA, 2015a, p.43).

Outro trabalho encontrado é a dissertação de mestrado de Barros (2015), apresentada ao PPG da UFJF, intitulada *O Ensino de Geometria na formação de professores primários em Minas Gerais entre as décadas de 1890 e 1940*, que trata da Geometria presente na formação de normalistas mineiras no período compreendido. Em termos de conclusão a investigação indica que a maior importância nesse período era dada para a Aritmética, e em relação à Geometria constatou-se que era dada ênfase ao estudo de figuras e sólidos geométricos para a resolução de exercícios envolvendo o cálculo de áreas e volumes, fazendo uso de propriedades. Eram frequentemente evocadas as mudanças de unidades métricas.

Com os elementos encontrados nos documentos analisados, conclui-se que a Geometria ensinada para as normalistas estaria relacionada com aplicações, especialmente trabalhadas pela resolução de exercícios que davam destaque para a aritmética e que utilizavam a Geometria como pretexto.

Ambos trabalhos retratam a Geometria na formação de professores de Minas Gerais, e envolvem praticamente o mesmo período. Pode-se perceber que a Geometria na formação dos professores primários estava relacionada com as

aplicações e que destacavam a aritmética, com os cálculos algébricos que acompanhavam os conceitos geométricos.

O artigo de Ferreira (2014), cujo título é *A Geometria Escolar dos Anos Iniciais na Legislação Estadual de Minas Gerais no Período 1890-1930*, tem como base a legislação, utilizando de arquivos que se encontram no RI. Nele se encontra a afirmação de que há uma proximidade das leis estaduais de Minas Gerais com as propostas paulistas. No período compreendido, a Geometria euclidiana esteve presente nos Programas de Ensino de Minas Gerais.

No artigo *Elementos de Profissionalidade para uma Geometria Moderna: Normativas oficiais e Manuais Pedagógicos como referenciais para a Prática Docente*, de Oliveira (2016), são destacados alguns elementos de profissionalidade presentes em normativas do estado, e em materiais utilizados pela professora Myriam Boardman de Oliveira. Nesses materiais, destaca-se a presença reduzida da Geometria, em comparação com a aritmética e o estudo dos sistemas de medidas e monetários.

Sobre a Geometria, pode-se observar alguns elementos de profissionalidade, tais o estudo das formas, com diferenciação entre figuras planas e espaciais, considerando semelhanças e diferenças quanto à dimensão das figuras. No estudo das curvas e retas tem-se uma perspectiva moderna, com utilização de conjuntos de infinitos pontos para defini-las. A utilização da régua e do compasso, visando valorizar a construção das figuras. Tem-se também a estratégia da comparação para compreensão de novos conceitos introduzidos. São indicados outros instrumentos para o estudo da Geometria, tais como a tesoura ou o relógio para trabalhar o conceito de ângulos. Nota-se a ênfase dada à utilização das nomenclaturas, como a noção de congruência e de correspondência biunívoca.

Em termos de representação da profissionalidade para o ensino de Geometria, percebe-se a alternância na ordem de abordar as formas. Nota-se que ora o estudo se inicia pelas formas espaciais, ora pelas planas. No período do MMM, as “formas planas antecedem as formas espaciais” (OLIVEIRA, 2016).

Não se tem muitos trabalhos que retratem a Geometria em tempos de MMM no estado. Percebe-se, assim, a importância de realizar mais estudos sobre o tema. Nesse sentido, o presente trabalho, traz contribuições inovadoras para os pesquisadores envolvidos no projeto.

Para dar continuidade, é necessário se apropriar de uma fundamentação teórico-metodológica para fazer história, o que será trabalhado no capítulo a seguir.

CAPÍTULO 2

Considerações teórico- metodológicas

Este capítulo é o resultado de estudos realizados sobre historiadores, historiadores da educação e historiadores da EM, com o objetivo de se obter um aporte teórico-metodológico para fazer pesquisa em hem. Além disso, encontra-se a metodologia desenvolvida nessa pesquisa.

Para entender o papel do historiador da educação matemática amparamo-nos em: André Chervel, que contribui com um estudo sobre as disciplinas escolares; Dominique Julia, com o estudo sobre a cultura escolar; Marc Bloch, que redefine o ofício do historiador; Allain Choppin que faz um estudo sobre análise de manuais didáticos; e Roger Chartier que traz o significado da palavra apropriação.

No que se refere à hem, recorre-se aos pesquisadores Wagner Valente e Maria Célia Leme da Silva, que trabalham conceitos e métodos mais específicos ao estudo histórico dos saberes matemáticos.

2.1 Como fazer uma pesquisa em história da educação matemática?

Para produzir história se faz necessário um estudo de como o fazer. Para isso, recorreremos aos textos que nos trazem ensinamentos de como proceder a pesquisa, embasando-se no ofício do historiador. Valente (2007) afirma que

O ofício do historiador não parte dos fatos como um dado a priori. Assim, cabe perguntar o que precede o estabelecimento dos fatos? Como resposta, na sua quarta aula, Antoine Prost responde que são as questões do historiador, suas hipóteses iniciais. Assim, não haverá fatos sem questões prévias para o seu estabelecimento. Em síntese, não existem fatos históricos sem questões postas pelo historiador (VALENTE, 2007, p.31).

Assim um primeiro ponto importante são as questões do pesquisador. Neste trabalho tomam-se as questões norteadoras: Qual Geometria era proposta para ensinar às crianças no período do MMM em Juiz de Fora? Quais os conteúdos? Com quais métodos?

Há muita controvérsia quanto à pesquisa em hem do ponto de vista metodológico. Segundo Valente (2007), a menção à base teórica dos projetos deveria já indicar o percurso do trabalho, ou seja, sua metodologia. Para ele, *base teórico-metodológica* é como o lugar onde é possível encontrar os caminhos que a pesquisa irá tomar. Paralelamente, outra questão frequentemente levantada é como fazer

pesquisa historicamente sem transgredir a teoria, ou dito de outra forma, como explicar o *como fazer* sem isolar do *por que fazer* e do *o que fazer*? Estas são denominadas interrogações metodológicas.

Uma ruptura no modo de fazer história se dá principalmente a partir do trabalho do historiador francês Marc Bloch (2002). O livro *Apologie pour l'histoire*, traduzido para *Apologia da História ou Ofício do historiador*, em 2002, redefine o ofício do historiador. A partir dos anos de 1880, esse ofício passou a ser reconhecido e praticado na França. Nos anos de 1929, a profissão de historiador sofre alterações com a criação da revista *Annales d'histoire économique e social*, escrita por Lucien Febvre e Marc Bloch. Essas alterações não são em sua essência, mas sim nos objetos de pesquisa e nas questões de trabalho. A consolidação metodológica da prática do historiador se deu desde o final do século XIX pelos historiadores Charles, Victor Langlois e Charles Seignobos. Bloch (2002) redefine o ofício do historiador e traz uma metodologia que denomina *método regressivo*, que seria o reconhecer o passado pelo presente, e vice-e-versa.

Os elementos construtivos da escrita da história são os fatos históricos. Os fatos históricos, segundo o historiador Antoine Prost, são os divisores de águas entre o ensino da história e a pesquisa histórica: “No ensino, os fatos estão todos prontos, constituídos. Na pesquisa, é preciso construí-los” (PROST, 1996, p.55).

Segundo Prost (1996), a história se compreende em dois tempos: o primeiro se dá em conhecer os fatos históricos, o segundo se dá em explicá-los de forma coerente. Essa dicotomia entre a relação dos fatos e sua explicação foi teorizada por Langlois e Seignobos no final do século XIX, com a chamada *escola metódica*. Os historiadores dessa época não consideravam que os fatos históricos estivessem prontos e se dedicaram à explicação de como eles deviam ser construídos, sendo que, ao serem construídos permaneceriam fatos definitivamente.

Assim se origina a ideia de que o trabalho histórico se dá entre dois grupos de profissionais: professores e pesquisadores, em que o primeiro utiliza os fatos construídos pelo segundo. Há uma regra, então, de que não há história sem fatos, ou seja, não se pode fazer afirmações sem as devidas provas. Os fatos históricos se constroem através de traços, rastros deixados no presente pelo passado. Nesse sentido, não haverá fatos sem questões prévias postas pelos historiadores e a produção histórica não é definida pelo seu objeto, nem por documentos e sim pelos traços deixados no presente. Os fatos históricos não são naturais, eles foram

produzidos por historiadores a partir de seu trabalho com as fontes, com os documentos do passado, buscando responder às questões por eles elaboradas. Mas o que seriam essas questões históricas? Para um historiador, uma questão histórica é aquela que faz sua disciplina avançar, ou seja, preenche as lacunas do conhecimento histórico. Uma advertência é feita por Prost: “A verdadeira lacuna não é um objeto suplementar, onde a história ainda não foi feita. Trata-se de questões para as quais os historiadores não têm respostas” (PROST, 1996, p.85). Desse modo, o método histórico envolve a formulação de questões referentes aos traços deixados pelo passado que se tornam fontes de pesquisas por essas questões, representados por suas respostas.

A trajetória de uma produção histórica pode ser sintetizada por: interesse de pesquisa, formulação de questões históricas legítimas, trabalho com documentos e construção de um discurso que seja aceito pela comunidade (VALENTE, 2007). Um questionamento que surge então é *como trabalhar com os documentos que se transformam em fontes frente às interrogações do historiador?* Aos iniciantes na prática do ofício de historiador, Prost observa:

Qualquer que seja o objeto sobre o qual deva ser feita crítica, isso não é coisa para debutante, como mostram bem as dificuldades que têm os estudantes ao considerarem um texto. É necessário já ser historiador para criticar um documento, pois se trata, no essencial, de confrontá-lo como tudo que se conhece sobre o assunto que ele enseja, do lugar e do momento a que ele se refere. Numa palavra, a crítica é ela mesma, história; ela se lapida à medida que a história se aprofunda e se alarga (PROST, 1996, p.59).

Uma crítica realizada aos documentos pode ser feita de modo externo e interno. Externamente, ela incide sobre as características materiais do documento tais como o papel, a tinta, a escrita, selos que o acompanham. Internamente, ela está ligada a coerência do texto, como por exemplo, a compatibilidade entre a data de publicação e os fatos aos quais ele se refere. Uma crítica visa responder a algumas questões simples, tais como quem é o autor, de onde vem o documento, como ele foi transmitido e conservado, sinceridade do autor, sobre a disposição de boas informações, se implica algum viés. As questões são dispostas assim em duas séries: sinceridade, atenta às mentiras, e exatidão, atenta aos erros.

Há de se perceber que boa parte da pesquisa em EM brasileira sofre influência de teóricos franceses cujas pesquisas, em grandes medidas, tem essência nas

investigações de caráter didático. Desse ponto de vista, a transposição didática, passagem do saber científico *savoir savant* para o saber ensinado *savoir enseigné*, segundo Chevallard em sua obra *La transposition didactique- du savoir savant au savoir enseigné*, parece ser uma das mais consideradas. Nessa obra, o conceito de transposição didática designa a passagem do saber científico para o saber ensinado. Ele discute as relações entre os saberes, partindo principalmente do exemplo do movimento da matemática escolar moderna. Chevallard relaciona os saberes científicos e escolares através de fluxos de elementos do primeiro que se inserem no segundo, de tempos em tempos por razões de crises no saber ensinado.

Através da didática das disciplinas escolares e o modelo da transposição didática as relações entre os saberes científicos e escolares sempre ficam caracterizados por uma transposição dos conteúdos, originadas do saber científico e destinadas a serem inseridas como conteúdos escolares. Sendo assim, a determinação da didática na produção da história da matemática para o ensino é centrada no conceito da transposição didática, ou seja, o significado dos saberes escolares deve ser buscado na história das transposições realizadas para construí-lo.

Citando Belhoste, Valente (2007) afirma que o modelo da transposição didática não serve como categoria histórica para a compressão dos saberes escolares pois ela “descontextualiza radicalmente a situação didática, reduzindo o mundo exterior (fora da escola) a um conjunto de referências que o colocam entre parênteses. O modelo é um modelo fechado” (BELHOSTE, 1995, p.4, *apud* VALENTE, 2007, p.37). Ele afirma ainda que a tarefa do historiador é ir contra a direção proposta pela transposição, isto é, a saída de um modelo fechado para a construção de esquemas abertos que considerem relevantes a extensão, diversidade e temporalidade do mundo social.

Praticar a *hem* implica em buscar respostas a questões como porque colocamos os problemas sobre o ensino de matemática do modo como colocamos, ou porque pensamos em reformas sobre esse ensino e também como e porque ensinamos o que ensinamos em Matemática, entre outras questões. Vale lembrar que o ofício do historiador tem início no processo de interrogação que se faz aos traços deixados pelo passado, conduzindo às fontes de pesquisas por essas questões, com o fim da construção de fatos históricos, representados pelas respostas a elas.

São poucos os materiais tais como diários de classe, exames, provas, livros de atas, fichas de alunos, que se encontram em locais acessíveis para serem interrogados e permitirem a construção de uma *hem*. Os decretos, normas, leis e

reformas da educação, são constituintes de um material rico para uma análise de como a educação é pensada em diferentes momentos históricos. Esse conjunto de materiais sobre o passado inclui, dependendo do período histórico estudado, o trato com os depoimentos orais, com a pesquisa junto a protagonistas ainda vivos, das práticas pedagógicas do ensino da Matemática realizadas noutros tempos.

Os livros didáticos são importantes fontes de pesquisa. No artigo *História das Disciplinas Escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa*, Chervel (1990) destaca a importância dos livros didáticos como fontes de pesquisa. O autor explica que em determinadas épocas, para o ensino de uma disciplina, todos os livros didáticos retratam os conteúdos de forma muito idêntica, ou seja, os conceitos utilizados, a organização da sequência de ensino e dos capítulos, os exemplos e tipos de exercícios são praticamente os mesmos ou com muito pouca variação. Esse fenômeno é chamado de *fenômeno da vulgata*. Para se escrever sobre a trajetória histórica de um saber é necessário buscar num determinado período histórico tais livros didáticos inovadores. Também se faz necessária a investigação sobre em que medida tal obra foi apropriada, dando origem a uma nova vulgata escolar.

Ainda sobre os livros escolares, pode-se destacar como é recente o reconhecimento da importância de tais materiais como fontes de pesquisa em história da educação.

O pouco interesse demonstrado, até os últimos vinte anos, pelos manuais antigos e pela sua história decorre não somente das dificuldades de acesso às coleções, mas também de sua incompletude e sua dispersão. Ou talvez, ao contrário, devido à grande quantidade de sua produção, a conservação dos manuais não foi corretamente assegurada. (CHOPPIN, 2002, p.8)

Nota-se assim que obter uma coleção completa de tempos anteriores não é uma tarefa fácil para o historiador. De acordo com Choppin (2002), o interesse dos historiadores pelos manuais se dá a partir dos anos 1970. Ainda afirma que os manuais são fontes privilegiadas que se articulam às prescrições indicadas nos Programas oficiais, constituem-se objetos de múltiplas funções que em sua maioria passam despercebidas aos olhos dos contemporâneos. Nesse sentido, os manuais são como fontes não isoladas, por estarem, em sua maioria, de acordo com os regulamentos escolares, os Programas, as instruções, entre outros relacionados ao ensino.

Outro fato importante é o de os historiadores fazerem o inventário dos Programas de ensino, e que em alguns países é realizada a análise antes de se realizar o estudo com os livros de classe. Os manuais são construídos a partir de uma continuidade, com exceção das disciplinas que são excluídas dos Programas, e suas publicações não se esgotam pois haverá as reedições, que nem sempre são feitas por repetitividade, trazendo consigo as alterações necessárias de acordo com o que é proposto pelos Programas.

Existem duas concepções de pesquisa histórica sobre os manuais escolares. Uma delas se refere ao manual como um documento histórico, onde as análises demonstram interesse em seus conteúdos e na influência que tais manuais teriam exercido na formação das *mentalidades*. A outra, que segundo ele surge após 1980, se dá sobre a apreensão do manual no contexto global, sendo considerado como um instrumento de ensino.

Para que uma análise de manual tenha qualidade, as condições que devem ser observadas

Inicialmente, um trabalho de coleta e de tratamento sistemático das fontes: é preciso empreender ou proceder a constituição e ao desenvolvimento de grandes instrumentos de pesquisa, monografias de editoras, repertórios de textos oficiais ou bancos de dados bibliográficos, e coloca-las, tanto quanto possível, à disposição da comunidade científica através da internet.

Em segundo lugar, um trabalho de reflexão metodológica: uma das características essenciais da pesquisa sobre o livro e edição escolares é sua interdisciplinaridade, no sentido amplo, e um dos principais perigos aos quais se expõe qualquer pesquisador, trabalhando só, isolado é de dar a uma realidade complexa uma análise reducionista, até mesmo errônea. Então, se o manual é o produto de competências diversas, por que não seria o mesmo para a pesquisa que o toma como objeto? (CHOPPIN, 2002, p.23)

Há a necessidade de uma metodologia para a análise dos manuais escolares. O quadro 1 traz informações sugeridas por ele, que foram construídas a partir de estudos e discussões com estudantes e de uma leitura crítica de seus trabalhos referentes à análise de conteúdo de manuais escolares.

Quadro 1: Análise de manuais com alguns pontos e observações de acordo com CHOPPIN (2002)

ANÁLISE DE MANUAIS ESCOLARES	
<i>PONTOS</i>	<i>OBSERVAÇÕES</i>
AMOSTRAGEM	Considera-se a associação de quatro critérios: a duração da vida editorial, o número de edições, o número das edições indicadas pela bibliografia e o número de exemplares conservados.
CONDIÇÕES REGULAMENTARES, TÉCNICAS E ECONÔMICAS	Uma análise do grau de liberdade dos autores, que pode caracterizar a mensagem veiculada pelo manual. O manual pode divulgar diferentes recursos segundo as épocas e/ou países.
DEFASAGEM TEMPORAL	O sucesso editorial visto pela sua longevidade e reedições sem modificações implica numa defasagem no tempo. Para se fazer crítica ou uma análise, deve-se levar em conta o que os autores poderiam ter de conhecimento na época da redação da obra, e não o que se dispõe hoje.
O MANUAL COMO IMAGEM E COMO ESPELHO	Os manuais revelam mais a imagem que a sociedade quer dar de si mesma do que a sua verdadeira face, impondo hierarquia no campo dos conhecimentos, língua e estilo. O que se tem de importante não é somente a escolha dos textos e das imagens que compõem o manual, mas os procedimentos retóricos, as definições, os questionamentos, a paginação ou a tipografia.
O MANUAL COMO INSTRUMENTO	Essa é uma especificidade do manual. Não é um livro para se ler, mas sim para ser usado. Ele assume funções múltiplas junto aos seus diversos destinatários que possuem variações em suas expectativas de acordo com o momento (dinâmica do manual). Não se deve, portanto, desconhecer ou negligenciar a dimensão didática dos manuais, para não comprometer a validade das conclusões de muitas análises de conteúdo.

FONTE: Elaborado pelo autor com base no texto de CHOPPIN (2002).

De certa forma, fazer análise de um manual escolar envolve várias etapas que devem ser observadas. O tempo, as edições, as atualizações, os destinatários, a linguagem, as figuras, entre outros, são elementos importantes. É necessário, após ter acesso ao manual, fazê-lo chegar a demais historiadores através de acervos digitais, tais como o RI que hoje é utilizado pelos historiadores da EM. Vale ressaltar que para essa pesquisa não serão utilizados todos os elementos destacados, por não corroborarem de forma direta com a busca por respostas às questões de investigação.

2.2 Um olhar para a história das disciplinas escolares

Por se tratar de uma investigação sobre o ensino de Matemática, disciplina escolar, recorre-se a historiadores que tratam o termo em caráter histórico. Sobre a história das disciplinas escolares, o historiador se depara com o seguinte problema: a noção de disciplina não foi objeto de uma reflexão aprofundada. As definições de disciplina não se distinguem de seus sinônimos, tais como *matérias* ou *conteúdos* a serem dados no ensino. Historicamente, surge uma importância para tal conceito. Até o fim do século XIX, o termo *disciplina* e *disciplina escolar* não designavam mais do que a repressão de condutas que ordenavam os estabelecimentos de ensino. Em textos oficiais há confusão do termo, da palavra, fazendo-se necessário um termo genérico. No século XIX, o significado se funde com a renovação das finalidades do ensino primário e do ensino secundário. Por fim, *disciplina* é para nós um modo de disciplinar o espírito, lhe dar métodos e as regras para obter diferentes domínios do pensamento, do conhecimento e da arte.

Segundo Chervel (1990), numa visão tradicional, a escola é vista como lugar do conservadorismo, da inércia e da rotina. Contudo, na perspectiva desse pesquisador e também de toda uma geração de pesquisadores, em particular atuantes na hem, o sistema escolar desempenha um papel duplo: formação de indivíduos e transmissão da cultura de uma sociedade. Essa dupla função satisfaz em cada época diferentes finalidades, às quais devem ser buscadas pelos historiadores da EM.

O historiador analisa as relações entre ciência, pedagogia e as disciplinas escolares. Para ele, a forma de tratamento dos ensinamentos escolares pode ser sintetizada:

Na opinião comum, a escola ensina as ciências, as quais fizeram suas comprovações em outro local. Ela ensina a gramática porque a gramática, criação secular dos linguistas, expressa a verdade da língua; ela ensina as ciências exatas, como a matemática e, quando ela se envolve com a matemática moderna é, pensa-se, porque acaba de ocorrer uma evolução na ciência matemática; ela ensina a história dos historiadores, a civilização e a cultura latina da Roma antiga, a filosofia dos grandes filósofos, o inglês que se fala na Inglaterra ou nos Estados Unidos, e o francês de todo o mundo (CHERVEL, 1990, p.180)

Nos ensinos escolares, há originalidade das produções escolares, em se tratando da elaboração das disciplinas, sendo elas o resultado histórico do que a escola produz ao longo dos séculos de sua existência. Surge então tema de abordagem sobre as relações entre ciência, pedagogia e disciplinas escolares. Vistos na perspectiva comum, entendem a pedagogia como: um lubrificante que age sobre os conteúdos produzidos pela comunidade científica, de modo a vulgarizar a ciência para crianças e adolescentes. Segundo essa visão, de um lado se encontram os conteúdos científicos, e de outro os métodos, Ciências apartadas da pedagogia. Essa perspectiva é rompida à medida que ele atenta ao fato de que:

excluir a pedagogia do estudo dos conteúdos é condenar-se a nada compreender do funcionamento real dos ensinos. A pedagogia, longe de ser um lubrificante espalhado sobre o mecanismo, não é senão um elemento desse mecanismo; aquele que transforma os ensinos em aprendizagens (CHERVEL, 1990, p.182)

O pesquisador Thomas Popkewitz também explica a construção do conhecimento escolar, de modo semelhante a Chervel, traz a pedagogia para o centro das atenções:

A pedagogia pode ser pensada como análoga à metalurgia medieval que procurou converter metais comuns em ouro. Uma conversão mágica ocorre à medida que o conhecimento acadêmico é conduzido para o espaço do ensino. Os princípios governadores da alquimia já não são os da matemática ou da ciência, mas os da pedagogia. (...) A alquimia é uma parte necessária do ensino. A pedagogia traduz o conhecimento acadêmico para o mundo do ensino. Porque as crianças não são matemáticas nem historiadoras, as ferramentas de tradução são necessárias para a instrução (POPKEWITZ, 2011, p.92 *apud* LEME DA SILVA, 2013, p.861)

Para evidenciar que as práticas atuais se conjugam para a transformação de *metais comuns em ouro*, ou a Matemática em Matemática escolar, Popkewitz elabora um corpo de explicações, que envolvem:

(a) uma re-imaginação da matemática na pedagogia; (b) a psicologia como 'olho' pedagógico; (c) a resolução de problemas como um mecanismo de organização para classificar e governar a criança; (d) fabricar a criança que resolve problemas como uma espécie humana para intervenções pedagógicas e (e) investigar na sala de aula "comunidades" e processos de comunicação que relacionam a auto

realização pessoal com as capacidades públicas ou coletivas (POPKEWITZ, 2011, p.100 *apud* LEME DA SILVA, 2013, p.861).

Nesse sentido, percebe-se que a pedagogia exerce papel central na produção dos saberes escolares, o que torna interessante a análise de suas transformações face às mudanças pedagógicas.

De modo geral, as disciplinas escolares apresentam uma especificidade ligada à idade. A partir da qual se obtém os gêneros de ensino: primário, secundário e superior. A sociedade, a família, a religião, em cada época, delega tarefas educacionais às instituições com objetivos formativos. A identificação, classificação e organização desses objetivos e finalidades são uma das tarefas da história das disciplinas escolares. A instituição escolar em cada época possui seus objetivos e finalidades que conferem à escola sua função educativa, sendo que uma parte desses a instrução.

O historiador das disciplinas precisa buscar a distinção entre as finalidades reais e as finalidades de objetivo. As primeiras respondem a uma lógica interna do sistema educativo, enquanto que as últimas sistematizam os anseios da sociedade e apresentam-se em normativas, Programas, parâmetros para o funcionamento das escolas. Identificar as finalidades reais da escola é responder à questão de porque a escola ensina o que ensina. Esse estudo das finalidades não pode abstrair os ensinamentos reais. Deve ser feito sobre duas óticas e utilizar uma dupla documentação: a dos objetivos fixados por normatizações e outros documentos oficiais e a da realidade pedagógica, presente em manuais, cadernos de alunos, notas de professores, etc.

Uma disciplina não pode ser estudada historicamente somente pela apresentação dos conteúdos de ensino, os quais são meios utilizados para se alcançar um fim. O estudo desses ensinamentos é tarefa indispensável do historiador das disciplinas. Os historiadores irão

detalhar suas etapas, descrever a evolução da didática, pesquisar as razões da mudança, revelar a coerência interna dos diferentes procedimentos aos quais se apela, e estabelecer a ligação entre o ensino dispensado e as finalidades que presidem a seu exercício (CHERVEL, 1990, p.26)

Em paralelo com instruir, educar, lecionar, aparece o ensinar. Etimologicamente, ensinar é *fazer conhecer pelos sinais*, é fazer acontecer a

transformação da disciplina, no ato pedagógico, em um conjunto que terá como função torna-la assimilável. Ele afirma que uma disciplina escolar possui diversos componentes onde o primeiro deles na ordem de importância é a exposição pelo professor ou pelo manual de um conteúdo de conhecimentos. Esse componente distingue de todas as modalidades não escolares de aprendizagem, as da sociedade ou da família. Em cada disciplina há uma variável histórica

cujo estudo deve ter um papel privilegiado na história das disciplinas escolares. É uma variável que, em geral, põe em evidência algumas grandes tendências: evolução que vai do curso ditado para a lição aprendida no livro, da formulação estrita, até mesmo lapidar, para as exposições mais flexíveis, da recitação para a impregnação, da exaustividade para a seleção das linhas principais (CHERVEL, 1990, p.45).

O historiador tem como primeira tarefa estudar os conteúdos explícitos do ensino disciplinar. Tal estudo se beneficia de uma gama de documentos, à base de cursos manuscritos, manuais e periódicos pedagógicos. Nesse sentido se verifica o fenômeno conhecido, e já citado anteriormente, por *vulgata* (CHERVEL, 1990).

Outro historiador importante é Dominique Julia, que trabalha o conceito de *cultura escolar*. Julia (2001) traz a importância desse termo não ser estudado sem uma análise de suas relações a cada período de sua história, com o conjunto de culturas que lhe são contemporâneas no âmbito da religião, da política, ou popular.

Ele descreve a cultura escolar como

um conjunto de *normas* que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de *práticas* que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo as épocas (finalidades religiosas, sociopolíticas ou simplesmente de socialização). (JULIA, 2001, p.10)

A história das práticas culturais, de modo geral, é considerada como uma das mais difíceis de ser produzida pelo fato dessas não deixarem traços. No âmbito escolar, os arquivos escolares, tais como cadernos de alunos, de preparações dos educadores, manuais, podem até ser escassos, mas em sua falta o historiador deve tentar reconstruir as práticas escolares por meio de normas ditadas por programas oficiais, ou ainda nas revistas pedagógicas.

Os três elementos essenciais que constituem a cultura escolar são: espaço escolar específico, cursos graduados em níveis e corpo profissional específico. Esses elementos justificam o fato de uma restrição cronológica (período moderno e contemporâneo, entre os séculos XVI e XIX) realizada pelo pesquisador.

Uma análise histórica da cultura escolar requer o estudo de como e sobre quais critérios foram formados os professores de cada nível escolar. Tal processo é visto, de acordo com Julia (2001), em duas etapas de profissionalização: a primeira quando há o desmembramento de uma antiga Cristandade em países católicos, a segunda quando os Estados substituem as Igrejas e as corporações municipais no comando do ensino.

Outro historiador que traz contribuições para a pesquisa é Chartier (1990) que reformula o conceito de apropriação. Essa reformulação das noções de estratégias e táticas, inicialmente propostas por Michel de Certeau (2007), coloca em evidência a pluralidade dos seus empregos

A apropriação, tal como entendemos, tem por objetivo uma história social das interpretações, remetidas para as suas determinações fundamentais (que são sociais, institucionais, culturais) e inscritas nas práticas específicas que as produzem. Conceder deste modo atenção às condições e aos processos que, muito concretamente, determinam as operações de construção do sentido (na relação de leitura, mas em muitas outras também) é reconhecer, contra a antiga história intelectual, que as inteligências não são desencarnadas, e, contra as correntes de pensamento mais invariáveis devem ser construídas na descontinuidade das trajetórias históricas (CHARTIER, 1990, p. 26 e 27).

O historiador defende o fato de que os textos e livros possuem diversas funções, além das imediatas, e que uma ideia de apropriação seria a de observar essa diversidade de usos do texto. Pode-se remeter então a apropriação à forma de como são interpretados os textos e todos os elementos que o cercam, além de levar em conta o contexto social em que o leitor se encontra, o que afasta do sentido fixo e estável que até então era dado aos textos.

De acordo com Chartier (1990), é importante situar o autor na historicidade de sua produção para que se possa analisar a sua intenção. Na passagem do autor para o leitor, pelo editor, são criados diferentes sentidos e assim se torna fundamental reconhecer as estratégias das quais os autores e editores tentavam impor uma leitura dirigida.

Dessas estratégias, umas são explícitas, recorrendo ao discurso (nos prefácios, advertências, glosas e notas), e outras implícitas, fazendo do texto uma maquinaria (autor, editor, contexto e lugar de produção) que, necessariamente, deve impor uma justa compreensão. (CHARTIER, 1990, p.123).

2.3 O percurso metodológico dessa pesquisa

Como já mencionado, as questões orientadoras da investigação acerca da Geometria ensinada às crianças no contexto da Matemática Moderna em Juiz de Fora foram formuladas a partir do contato com uma gama de materiais que pertenceram à professora Myriam Boardman de Oliveira.

O acervo atualmente pertence à professora Marília Neto Kappel, que reside em Juiz de Fora. Sua atuação como docente nos anos iniciais no ensino fundamental da rede municipal da Prefeitura se dá há 12 anos. Além de exercer a docência, ela possui um salão de cabelereira, onde trabalha por conta própria. Marília se graduou em Pedagogia pela UFJF, onde também se especializou em Planejamento e Gestão Social. Ela obteve o grau de mestre em Educação pela Universidade Federal de São João Del Rei (UFSJ), e continua seus estudos com o doutorado em Educação na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Segundo Marília, o contato entre ela e a professora Myriam ocorreu quando a última frequentava o seu salão de beleza, em 2001. Foi através desses encontros que se iniciou uma amizade entre elas. Em alguns dos encontros entre as professoras, surgiam assuntos referentes à Educação, principalmente no período em que Marília tinha ingressado no curso de Pedagogia.

A professora Myriam, após ter aposentado, cursou Direito e abriu um escritório de advocacia. Com o passar dos anos, ela ficou muito doente, tendo um aneurisma. Como morava sozinha, e por não ter filhos, depois de ter recuperado do aneurisma ela se viu obrigada a deixar a cidade e se mudar para São Paulo, perto de sua irmã caçula, onde reside atualmente.

Foi por conta da mudança que o seu acervo ficou com a professora Marília. Na época, Marília estava no mestrado em História da Educação, e achou muito conveniente ficar com o material.

Por intermédio da historiadora da educação da UFJF, professora Dalva Yazbeck, que se deu o contato entre as professoras Maria Cristina e Marília e que possibilitou o acesso ao acervo. Foi assim que uma parte desse material permaneceu com o GHEMAT-UFJF para digitalização, catalogação, transformando-se posteriormente em fonte de pesquisa. Durante esse tempo, alguns membros do grupo trabalharam na digitalização desse material, que compreende livros didáticos e manuais pedagógicos, cadernos exercícios confeccionado no curso de administração escolar, notas de aula, Programas de ensino, dentre outros documentos. A catalogação feita pelos membros do grupo está em curso. O intuito é disponibiliza-los no RI, sendo que atualmente parte do material já se encontra disponível.

Nessa perspectiva de recolha de fontes para a pesquisa em hem, colaborando com o projeto de pesquisa maior, o grupo também realiza periodicamente viagens à Belo Horizonte onde se encontram importantes acervos tais como o Arquivo Público Mineiro (APM), Bibliotecas, Museus, a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), entre outros.

CAPÍTULO 3

O Movimento da Matemática Moderna (MMM)

Nesse capítulo será apresentado um estudo sobre o movimento de renovação do ensino de Matemática conhecido como o Movimento da Matemática Moderna (MMM). Como se trata de um movimento de âmbito internacional cujas propostas versaram para os diferentes níveis do ensino, faremos um percurso da discussão mais geral para a mais específica, que culmina nas propostas para o ensino de Geometria no ensino primário.

A principal referência para esse capítulo foi o livro *O Movimento da Matemática Moderna: História de uma Revolução Curricular* escrito como resultado de um projeto de pesquisa em cooperação entre pesquisadores brasileiros, integrantes do GHEMAT, e portugueses. A obra sistematizou muitos trabalhos desenvolvidos em níveis de iniciação científica, mestrado, doutorado, pós-doutorado, bem como pesquisas de outra natureza.

3.1 As propostas de Matemática Moderna em nível internacional

O MMM possuiu forte relação com o caráter abstrato da Matemática, associado às estruturas algébricas, à teoria dos conjuntos, à Geometria das transformações. Tal movimento é considerado o segundo movimento internacional de modernização do ensino de Matemática.

A publicação do livro *L'enseignement des mathématiques*, o qual reunia as preocupações dos matemáticos acerca da aproximação da Matemática elementar com a superior, foi um marco para a renovação do ensino da Matemática. Tais preocupações são tratadas cientificamente por Jean Piaget nos estudos das estruturas cognitivas, relacionando-as com as estruturas matemáticas. A obra trouxe bases para discussões sobre as propostas para um currículo moderno para o ensino de Matemática. Outro fato, considerado como marco que corrobora tal afirmação, é a existência das discussões sobre a mudança da Matemática escolar, nos finais da década de 1950.

Portugal se associa ao Plano Marshall⁶ e assim participa na fundação da Organização Europeia de Cooperação Econômica (OECE/OCDE). Em 1959, com o

⁶ Conhecido como *Programa de Recuperação Europeia*, sendo reconhecido como o principal plano dos Estados Unidos para a reconstrução dos países aliados, logo após a Segunda Guerra Mundial. O nome é devido a iniciativa ter vindo do secretário de estado dos Estados Unidos, George Marshall.

interesse de modernização do currículo de Matemática, a OECE/OCDE realizou um inquérito sobre a situação da Matemática nos países membros. Realizou-se também uma sessão de trabalho apoiada nos resultados obtidos nesse inquérito, com intuito de promover uma reforma aprofundada no ensino da Matemática.

No final de 1959, no *Cercle Cultural de Royaumont*, em Asnières-Sur-Oise, na França, acontece o *Seminário Royaumont*, considerado como marco do MMM pelo caráter renovador das propostas apresentadas e pelo grande número de países representados. Nele surgem duas posições distintas para a renovação do ensino de Geometria: de um lado, aqueles que defendiam a visão kleiniana da Geometria como o estudo de grupos e transformações valorizando a Álgebra e a Geometria Vetorial com a utilização de uma linguagem de simbologia mais precisa e desvalorização da Geometria Euclidiana; de outro lado, mantendo a abordagem axiomática buscando alternativas para a utilização de novos conjuntos de axiomas (MATOS, 2011).

O detalhamento das propostas de Royaumont se deu em 1960, numa segunda reunião ocorrida em Dubrovnik, onde foi criado um *Programme Moderne de Mathématiques pour l'Enseignement secondaire* (Programa Moderno de Matemática para o ensino secundário). Nesse Programa se tornam evidentes as apropriações das ideias estruturalistas da Matemática e da Psicologia.

As propostas de reformulação buscavam inserir no currículo alguns tópicos que, até o momento, não faziam parte do Programa escolar. Segundo Arruda (2011), para o ensino e aprendizagem desses novos tópicos, especialmente no ensino primário, era preciso também metodologias com características experimentais. A inserção desses tópicos e metodologias era pautada nos estudos de Jean Piaget, enfatizando a correspondência entre as estruturas operatórias da inteligência e as estruturas matemáticas identificadas pelos bourbakistas⁷. Segundo Guimarães (2007), tais propostas constituem base para elaboração de um novo Programa que propõe então a

valorização da Álgebra e da Geometria Vetorial, com a correspondente desvalorização da Geometria de Euclides, na orientação axiomática dada ao estudo da Matemática, e numa valorização da linguagem e simbologia matemáticas (GUIMARÃES, 2007, p.32).

⁷ É um pseudônimo adotado por um grupo de matemáticos, na maioria franceses, que publicaram obras a respeito de aspectos fundamentais da matemática em meados da década de 1930

Em Portugal durante as décadas de 1950 e 1960, com a indústria ultrapassando a agricultura, outros setores se sobressaíram: o pequeno comércio, os operários urbanos e os técnicos superiores. O desenvolvimento econômico e social começa a exigir alterações no sistema educativo que compreendia o ensino primário em 4 anos (de 6 a 9 anos), dois ciclos de 2 e 3 anos com dois ramos distintos, liceus e técnicas (de 10 a 14 anos) e um terceiro ciclo de dois anos nos liceus (de 15 a 16 anos) que preparavam para a universidade.

Segundo Matos (2009, *apud* OLIVEIRA, 2011), são três períodos que caracterizam a introdução da Matemática Moderna em Portugal: o início da circulação das novas ideias entre 1957 e 1963, a experimentação até 1968 e a disseminação, que no primário passa a ocorrer depois de 1974.

No ano de 1957, pela primeira vez alguns professores do ensino secundário de Portugal são enviados para a XI reunião da *Commission Internationale pour l'Étude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques* (CIEAEM). Nesse mesmo ano surge uma proposta de reforma da Matemática nos liceus, que recorriam aos documentos oriundos da Comissão Internacional para o Ensino de Matemática (ICMI). Com tais documentos se explicava a ideia da Matemática Moderna e surgiam propostas de uma revisão curricular, com mais tempo dedicado à Matemática e aos cursos de Álgebra e lógica para professores.

É na 19ª Conferência Internacional da Instrução Pública ocorrida no final da década de 1950, organizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) que foram propostas novas tendências para o ensino de Matemática nas escolas secundárias, presentes no documento reconhecido como Recomendação nº43, com participação de Jean Piaget. Este documento chega a ser publicado em algumas revistas em Portugal. Na prática, as ideias do MMM são veiculadas, mas as iniciativas ministeriais ou privadas ainda são escassas.

A fase de experimentação se dá no ano de 1962, quando na Faculdade de Lisboa se iniciam os cursos de lógica matemática, teoria dos conjuntos, álgebra abstrata, geometrias e topologia geral, destinados a professores.

A partir de 1968 ocorre a fase da disseminação da Matemática Moderna, com pequenas alterações nos Programas do ensino primário. Durante os anos de 1970, são promovidas formações de professores com o desenvolvimento de ações acerca da Matemática Moderna, destinadas a todos os graus de ensino, chegando ao último ano do secundário por volta de 1973/74.

No âmbito do ensino primário em Portugal, em 1967 é realizado o Seminário que abordou a modernização da Iniciação das matemáticas no Ensino Primário, com a discussão sobre textos científicos, resolução de problemas e o contato com os materiais que iriam ser utilizados nas aulas experimentais. No ano de 1969 ocorreu um segundo Seminário sobre o estudo intuitivo da teoria dos conjuntos e a evolução do conceito de número. É nesse mesmo ano que se tem uma expansão da experimentação dessas ideias. A partir de 1970 a Direção Geral do Ensino Básico apresenta o projeto de modificação dos Programas de Ensino Primário Elementar, para a inclusão da Matemática Moderna no nível primário (CANDEIAS, 2007).

Candeias (2007) conclui que as apropriações da Matemática Moderna no ensino primário estão centradas em trabalhos de experimentação do material de Cuisenaire⁸, que leva ao desenvolvimento de diversos materiais didáticos, além do desenvolvimento do projeto *Programas Próprios*⁹, onde incluem a área de Matemática.

3.2 As propostas de Matemática Moderna no Brasil

No Brasil a discussão sobre a Matemática Moderna se instala por diferentes vias. Em 1961 se realizou a Primeira Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM), por iniciativa da *International Commission Mathematical Instruction* (ICMI). O contato dos professores secundários brasileiros com os ideais de modernização do ensino de Matemática foi incentivado pelo Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBEEC), cuja finalidade era a de “melhorar a qualidade de ensino de ciências experimentais” (OLIVEIRA FILHO, 2009, p.28).

Devido a um acordo, entre a Organização dos Estados Americanos (OEA) e o IBEEC de São Paulo, para a participação de professores secundários brasileiros em programas de formação continuada norte-americanas, os professores Lafayette de Moraes e Osvaldo Sangiorgi foram enviados para os Estados Unidos para um estágio.

Segundo Valente (2008), o estágio de Sangiorgi é decisivo para a sua adesão ao movimento de modernização e de articulação de várias iniciativas, como por exemplo, a de aperfeiçoamento para professores de Matemática, em 1961 em São

⁸ Esse material será discutido, de uma forma mais detalhada, mais adiante nesse capítulo.

⁹ Um projeto desenvolvido por João Antônio Nabais, implementado no Colégio Vasco da Gama no ano de 1986/1987.

Paulo, na qual resultou ao seu final a criação do GEEM em São Paulo (GEEM – SP), cuja proposta era escrever livros texto, realizar congressos, simpósios e cursos relativos à nova Matemática para professores. Em 1962 criou-se o NEDEM, em Curitiba, por iniciativa de Osny Dacol¹⁰. Devido a repercussão nacional dos eventos do GEEM, pode-se afirmar que sua criação foi um marco na história do MMM, não apenas em São Paulo, mas em todo o Brasil.

Tanto no Brasil, quanto em nível internacional, as iniciativas institucionais de divulgação da Matemática Moderna, bem como as de apoio às ações e aos grupos que se identificavam com o movimento, também estavam fortemente articuladas às preocupações com a formação de professores.

Para a circulação das ideias do MMM no Brasil, destacam-se as revistas pedagógicas. Entre algumas, encontra-se a *Revista Escola Secundária*, que foi publicada pela Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES), cujos autores consideravam a revista estruturada como uma instância formadora de professores. A discussão mais explícita sobre a Matemática Moderna se encontra na *Revista Atualidades Pedagógicas* que serviu de veículo de propagação das propostas de modernização do ensino de Matemática. Uma terceira revista de ampla circulação foi a *Revista do Ensino*, que teve um alcance em nível nacional com muitos exemplares. Pode-se considerar que a Revista do Ensino contribuiu na legitimação da Matemática Moderna, por se tratar de uma publicação oficial.

Já os livros didáticos também são mencionados em diversos trabalhos como principais instrumentos de divulgação das ideias renovadoras do ensino de Matemática, principalmente pelo motivo de alcançarem os municípios mais afastados dos grandes centros e pelo impacto quase direto e imediato na sala de aula. A coleção que mais circulou na época foi *Matemática – Curso Moderno*, de autoria de Osvaldo Sangiorgi.

Entre os anos de 1960 e 1970, outros membros do GEEM-SP também publicaram coleções didáticas. Dentre elas, as produções do GRUEMA, de integrantes do NEDEM, e do Centro de Ensino de Ciências da Bahia (CECIBA), merecem destaque por serem produzidas coletivamente visando a formação de professores.

¹⁰ Era coordenador de Matemática e posteriormente foi diretor do Colégio Estadual do Paraná

Com efeito, a divulgação da Matemática Moderna foi favorecida pela expansão dos livros didáticos, o que motivou a agregação de autores e de professores envolvidos nas experimentações.

Na mídia, a Matemática Moderna foi divulgada pela imprensa escrita entre 1960 e 1968. Segundo Nakashima (2007), o fato de a Matemática ser de caráter supostamente *neutro* foi facilitador para sua divulgação num período que vigorava a censura no regime militar. Ainda ressalta que por serem atividades que demonstravam favorecimento relacionado ao desenvolvimento do país vinha ao encontro com os objetivos e interesses da ditadura militar.

Pode-se afirmar que o componente mais importante da institucionalização da Matemática Moderna foi a incorporação da mesma aos currículos escolares.

Com a aprovação da Lei nº 5692/71, que extinguiu o ensino primário e o ginásial e instituiu o ensino de primeiro grau obrigatório de oito anos de duração marca o início de uma nova fase. É a partir daí que são elaborados, pelos Estados e em alguns municípios, documentos oficiais que incorporam as apropriações da Matemática Moderna em diferentes graus, com a inclusão de novos conteúdos, um novo ordenamento e novas abordagens.

Em São Paulo a oficialização da Matemática Moderna no ensino primário, antecede a circulação das ideias. Segundo Medina (2007), o *Programa da Escola Primária*, publicado em 1969, foi o primeiro documento produzido por professores de Matemática, pois até então os Programas do primário eram elaborados pelos próprios professores primários.

No Rio Grande do Sul já se desenvolviam, na segunda metade dos anos de 1960, ações renovadoras do ensino nas escolas, sob influência da Matemática Moderna, como por exemplo no colégio de aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), na Escola Normal Paulo da Gama. O Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática em Porto Alegre (GEEMPA), no ano de 1973 organiza a construção de uma proposta didática para o Ensino da Matemática nas oito séries de ensino de primeiro grau (OLIVEIRA, 2011).

No Rio de Janeiro as ideias da Matemática Moderna não foram disseminadas de forma ampla como em São Paulo, devido à falta de entrosamento entre os professores e o apoio oficial, constatada pela oposição tradicionalista do Colégio Pedro II (SOARES, 2001). Mais tarde, por volta de 1970, as ideias do movimento se introduziram no referido colégio e se propagaram mais facilmente.

Pode-se concluir que, no Brasil, a institucionalização da Matemática Moderna não ocorreu de uma só vez, por decisão governamental centralizada. Alguns elementos da mesma foram incorporados aos Programas e exames de admissão de forma dinâmica, regional e setorial.

3.3 As especificidades da Matemática Moderna no ensino primário

Foi no nível primário onde mais surgiu discussão sobre metodologias de ensino e o processo de aprendizagem, principalmente baseada nos estudos de Piaget. As questões que os líderes do movimento levavam eram as de como levar às crianças a teoria dos conjuntos, as noções de estruturas matemáticas, as novas formas da Geometria, dentre outras novidades trazidas.

Em 1961, o relatório da OECE, resultante das conclusões do seminário Royaumont, apresentou algumas sugestões para o ensino primário. Destaca-se a utilização de materiais concretos e familiares aos alunos, que seriam fundamentais para o desenvolvimento da abstração matemática. Foram também exemplificadas algumas situações para que o professor explorasse o conceito de conjunto a partir dos alunos em sala de aula, ou das partes do corpo, como por exemplo o conjunto dos dedos da mão (CANDEIAS, 2007).

Poucos são os trabalhos realizados acerca de como o ideário da Matemática Moderna chegou aos professores primários. Dentre alguns estudos, destaca-se o de Medina (2007), que buscou analisar as representações postas sobre a vigência do MMM no ensino primário, com análise de documentos oficiais, legislação de ensino e as alterações curriculares na escola primária paulista.

No Programa de Matemática de 1969 foram introduzidos novos conteúdos que se referiam à teoria dos conjuntos e à Geometria, que conforme orientações do MMM priorizavam os fatos matemáticos e suas propriedades estruturais. O Plano Estadual da Educação considerava as teorias de Jean Piaget, que acordavam com o ideário do MMM. As apropriações do MMM no primário também se deram pela presença das ideias de Zoltan Dienes.

Segundo Medina (2007) e Villela (2009), tanto o Guia Circular do estado de São Paulo quanto o do Rio de Janeiro tiveram influências tecnicistas da educação brasileira.

Os conteúdos saíram do seu formato habitual, com abordagens não tradicionais e ênfase nas orientações metodológicas, ou seja, a perspectiva estruturalista adotada exigia outros métodos, nos quais a aprendizagem estava condicionada a um ensino realizado em consonância com o desenvolvimento da criança (OLIVEIRA, 2011, p.124).

Houve a diluição do conteúdo de Matemática em oito anos e uma das justificativas utilizadas foi a abordagem estruturalista, com ênfase nas funções e relações, permitindo a flexibilização do aprofundamento dos conteúdos de acordo com o perfil do aluno. Os Guias de São Paulo e Rio de Janeiro demonstravam uma preocupação com a participação do aluno, com a utilização de material manipulável e com o respeito aos tempos e espaços necessários para a construção da axiomatização.

Em Santa Catarina, Arruda e Flores (2010) destacam a importância da linguagem dos conjuntos nas propostas de ensino primário do Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina (CA/UFSC).

[...] a teoria dos conjuntos como linguagem representacional e unificadora da Matemática materializada em um estatuto metodológico único apoiado na intuição, e psicológico, ligado às estruturas cognitivas do pensamento. Dos conjuntos emergia a necessidade do uso de recursos e materiais concretos, estruturados ou não, como indicativos metodológicos para acessar outros conceitos matemáticos, e, assim, outras representações eram possíveis (ARRUDA e FLORES, 2010, p.412 e 413).

Em se tratando dos livros didáticos para o ensino primário, são destaque as coleções *Coleção Curso Moderno de Matemática para as Escolas Elementares*, publicada em 1974, cujas autoras foram Anna Franchi, Lucília Bechara, Manhucia P. Liberman (protagonistas do MMM nas séries iniciais) e *Coleção Curso Moderno de Matemática* para as escolas de 1º Grau, publicada em 1972, cujas autoras eram Anna Franchi, Anna Averbuch, Franca Cohen Gottlieb, Lucília, Bechara e Manhucia Perelberg Liberman. Essas coleções foram inovadoras por utilizarem ilustrações e diálogos que simulavam o processo de construção do conhecimento em sala de aula, sendo assim fiéis ao ideário do MMM.

O livro *Introdução da Matemática Moderna na Escola Primária*, de autoria de Anna Franchi e Manhucia Liberman, membros do GEEM, tinha o propósito de atualizar os conhecimentos matemáticos dos professores primários.

Entre os anos de 1960 e 1970, os exemplares do periódico *AMAE Educando*, criado no Instituto de Educação de Minas Gerais em 1967, eram dirigidos aos professores primários, trazendo consigo sessões correspondentes às matérias do currículo da escola primária, mostrando uma visão crítica das inovações no campo da teoria pedagógica, das metodologias de ensino, das reformas políticas e de suas propostas curriculares. Nos artigos relativos à Matemática, de acordo com seus autores, destaca-se a presença marcante da teoria dos conjuntos, que deveria ser difundida e trabalhada nas salas de aula.

É possível perceber que há uma diversidade de propostas metodológicas e de materiais para o ensino da Matemática Moderna no primário, e Borges (2008) destaca os jogos com base na lógica matemática, a manipulação de materiais didáticos utilizada para as operações e propriedades, e ainda o uso dos livros didáticos. Os materiais que sobressaíram foram os *blocos lógicos*¹¹ de Zoltan Dienes, os *blocos multibase*, o material *Cuisenaire* e outros não estruturados como o *Geoplano*, cartões e tabelas. Zoltan Dienes declara, em algumas de suas obras, que os Blocos Lógicos foram inspirados nos Blocos de Atributos, criados por William Hull, que circulou na década de 1960, no Paraná (SOARES, 2014).

Figura 1: Blocos Lógicos



FONTE:

<http://www.estudokids.com.br/aprendendocomosblocoslogicos/>

Site

O material Cuisenaire foi criado pelo professor belga Georges Cuisenaire Hottet (1891 – 1980). Tal material tem como objetivo auxiliar a criança no ensino dos conceitos básicos da Matemática. Cuisenaire cortou algumas régua de madeira em

¹¹ São conjuntos de peças geométricas divididas em quadrados, retângulos, triângulos e círculos, cuja finalidade é auxiliar no ensino básico, podendo ser confeccionados em madeira, plástico ou cartolina com diferentes tamanhos, espessuras e cores.

10 tamanhos diferentes e pintou cada peça de uma cor, de onde surgiu a Escala de Cuisenaire. Pinheiro (1967, *apud* OLIVEIRA 2011) apresenta o material como um modo de que o aluno adquira uma matemática dinâmica, podendo executar diversas atividades, tais como, exercícios de observação, de identificação de cores, de dimensão, de seriação progressiva e regressiva, de cálculos, estudo dos números até o 20, as operações aritméticas, as frações, etc.

Figura 2: Material de Cuisenaire



FONTE: Site <http://inclusaobrasil.blogspot.com.br/2011/05/material-cuisenaire-como-utilizar.html>

Segundo Borges (2008) foram sugeridas também as atividades de resolução de problemas matemáticos advindos de situações do cotidiano, a serem desenvolvidas com o auxílio da manipulação dos materiais concretos.

Deve-se considerar a necessidade de formação para os professores primários, com a vinda dessas novas ideias e novas formas de se ensinar a Matemática. O GEEM foi um dos grupos que promoveu aperfeiçoamento para professores e divulgaram assim a Matemática Moderna. Foi em 1964 que ocorreu em São Paulo o primeiro curso de Matemática Moderna para o primário, ministrado pelas professoras Manhúcia Liberman e Anna Franchi. Em Curitiba, em 1961, o NEDEM promoveu um curso também voltado para professores primários, sob a liderança das professoras Lucília Bechara Sanchez, Manhucia Liberman e Anna Franchi. O GEEMPA também promoveu um curso de formação no Rio Grande do Sul, sob a liderança da professora Ester Grossi e com apoio de figuras internacionais importantes do MMM, como Lucienne Felix, George Pappy e Zoltan Dienes. Além de formação, também

desenvolveram atividades de elaboração de materiais para o ensino da Matemática Moderna (FISCHER, 2006).

Pode-se concluir que o MMM no ensino primário no Brasil esteve mais ligado a uma proposta experimentalista, na qual o aluno deveria estar em atividade constante durante a construção do conhecimento via situações com materiais concretos. Assim, o professor seria o orientador das descobertas, intuitivas num primeiro instante, sistematizadas e formalizadas posteriormente.

Percebe-se ainda que houve uma grande quantidade de publicações para auxiliar os professores e que estavam relacionadas principalmente com o interesse comercial dos editores. E ainda, que o papel da imprensa pedagógica que foi produtora de

consenso e de legitimação de ações e discursos sobre a Matemática Moderna, tentando modelar as práticas, em nome de um saber, que estava para ser ensinado nas escolas, tanto no Brasil quanto em Portugal (OLIVEIRA, 2011, p.135)

Os diferenciais do MMM no ensino primário em relação ao secundário foram a ênfase na metodologia com apropriações de Piaget e Dienes, os canais de disseminação foram diversos, fazendo com que o ideário chegasse aos professores e alunos.

3.4 A Geometria no ensino primário em tempos de Matemática Moderna

No Brasil, com a tradução das Memórias de Condorcet, nas primeiras décadas do século XIX, tem-se uma ideia inicial de como deve ser pensada e ensinada a Geometria para o curso primário: uma *geometria prática*, útil às especificidades da agrimensura, da medida de terras. Esse caráter prático é dado pelas construções de linhas, de ângulos, de figuras e, mesmo, dos desenhos em perspectiva de sólidos geométricos (LEME DA SILVA e VALENTE, 2014).

Foi a geometria euclidiana que figurou no ensino primário. Ao que tudo indica, a caracterização dessa geometria se deu de acordo com o nível de conceituação, como o definido por Klein (1849-1925), que, a grosso modo, estuda somente as figuras congruentes entre si:

a geometria euclidiana como aquela que estuda as propriedades das figuras que permanecem invariantes quando os elementos destas são submetidos a transformações isométricas (rotações, translações, reflexões em retas e suas composições) (VALENTE, 2013b, p. 165)

A geometria de Euclides também aborda o estudo de figuras semelhantes. Outra caracterização da geometria euclidiana se dá pelo sistema de axiomas (Hilbert, Brirkhoff, Pogorelov, ou de outros). Por exemplo, Hilbert caracteriza a geometria euclidiana por cinco grupos de axiomas: incidência, ordem, congruência, continuidade e o axioma das paralelas.

Há ainda uma discussão nas propostas educacionais sobre a geometria euclidiana a ser ensinada no curso primário, que é tratada como *geometria elementar*, em textos oficiais. O termo *elementar* é visto de diferentes formas, de acordo com as abordagens dadas em relação às propostas expostas, ligado às correntes filosóficas, ao tempo e à sociedade.

Antes do MMM, os objetos de ensino para as classes iniciais tomam como referência os Elementos de Euclides, as figuras geométricas mais simples e suas propriedades, que constam como conteúdos elementares nas obras didáticas publicadas.

A estabilidade dos conteúdos a se ensinar na Geometria é rompida com a divulgação dos estudos de Jean Piaget, com a ideia de um novo *elementar*. A partir daí a geometria euclidiana não era mais considerada como conteúdo matemático dos primeiros anos escolares.

Afirmando a ideia do estágio topológico da criança, Jean Piaget, em parceria com Bärbel Inhelder, publica *La Représentation de l'Espace chez l'Enfant*, em 1947, cuja tradução para o português se deu em 1993 com o título *A representação do espaço na criança*. Na obra, Piaget explica, de uma forma mais geral, que a criança passa pelo estágio topológico antes do euclidiano

O ensino de Geometria poderia ganhar muito ao adaptar-se à evolução espontânea das noções, ainda que – acabamos de pressenti-lo – tal evolução seja muito mais próxima da construção matemática do que o são a maioria dos manuais ditos “elementares”. Tem sido dito que a “teoria dos conjuntos” de Cantor deveria ser ensinada na escola primária. Nós não estaríamos longe de pensar o mesmo no que se refere aos elementos da topologia... (Ibidem, *apud* LEME DA SILVA e VALENTE, 2014, p. 71).

Justificando essa ordem, tem-se nessa mesma obra o trecho a seguir:

Os tratados elementares da geometria são mais ou menos unânimes em nos apresentar as noções espaciais iniciais como repousando em intuições euclidianas: retas, ângulos, quadrados e círculos, medidas, etc. Esta opinião parece, aliás, confirmada pelo estudo da percepção e das “boas formas” visuais ou táteis. Mas, por outro lado, a análise abstrata das geometrias tende a demonstrar que as noções espaciais fundamentais não são euclidianas: são “topológicas”, isto é, repousam simplesmente nas correspondências quantitativas bicontínuas que recorrem aos conceitos de vizinhança e de separação, de envolvimento e de ordem, etc., mas ignoram qualquer conservação das distâncias, assim como toda projetividade. Ora, nós constataremos precisa e incessantemente que o espaço infantil, cuja natureza é ativa e operatória, começa por intuições topológicas elementares, bem antes de tornar-se simultaneamente projetivo e euclidiano (PIAGET; INHELDER, 1993, p.12 *apud* VALENTE, 2013b, p.169).

Aproximadamente dez anos após a organização do Programa moderno de Matemática para o ensino secundário, foi divulgado um Programa para o nível primário, que se deu por pesquisas e experiências realizadas por cerca de uma década, pelo International Study Group for Mathematics Learning (ISGML), com Dienes à frente (LEME DA SILVA e VALENTE, 2014).

A proposta desse novo Programa considerou quatro caminhos a serem seguidos: o algébrico, o aritmético, o lógico e o geométrico. No ensino de Geometria, o caminho a ser seguido tem início pelas noções de topologia.

Uma outra perspectiva para o ensino de Geometria para as crianças é apresentada por Dienes, em 1960, através do *Office Central de Libraire* (OCDL), em sua coleção *First years in Mathematics / Les premiers pas en mathématiques*, que são editados no Brasil no final da década de 1960. Um dos volumes dessa coleção, intitulado *Exploration of space and practical measurement / Exploration de l'espace et pratique de la mesure*, é editado no Brasil em 1977, com E.W.Golding como coautor. Nesse volume, destacam-se as ideias fundamentais:

A geometria é a exploração do espaço. Uma criança, desde seu nascimento, explora o espaço. Primeiramente o olha, depois sonda com seus braços e pernas visando a descoberta, e enfim se descola nele. É preciso um tempo bastante longo para desenvolver as ideias de perspectiva, de distância, de profundidade; noções como as de dentro e fora, diante e atrás, antes e depois, e assim por diante [...]As primeiras noções de geometria não têm nada a ver com medida. Uma criança preocupa-se muito pouco com a distância exata dos objetos,

de seus movimentos ou do ângulo sob o qual as coisas são vistas (DIENES, GOLDING, 1977, p.1 *apud* VALENTE, 2013b, p.170 e 171).

Os autores, mais adiante, ressaltam que o ensino da Geometria para as crianças deve ser dado via noções de topologia, com atividades que recorrem à utilização de fronteiras, espaços e domínios, sem darem importância para as medidas. As propostas de Dienes ganham repercussão nos novos livros didáticos brasileiros.

No Brasil, um dos primeiros livros publicados para as séries iniciais, sob a ótica do MMM, é a coleção *Curso Moderno de Matemática para escola elementar* escrita por Manhúcia Perelberg Liberman, Anna Franchi e Lucília Bechara, dividida em cinco volumes, com o primeiro deles lançado em 1966/67 (VILLELA, 2009). No estudo realizado por Medina (2007) há evidências de possíveis apropriações de Dienes nesse primeiro volume, que são percebidas pela: utilização de fichas de trabalho, com folhas soltas; incorporação de ilustrações de objetos próximos à realidade infantil; utilização de materiais concretos e manipuláveis como recursos didáticos. Essa coleção, de acordo com Valente (2013b), se torna ingrediente importante para modificações na cultura escolar, já definida por Julia (2001).

Leme da Silva e Valente (2014), constatam pontos importantes sobre a Geometria no ensino primário em tempos de Matemática Moderna, presentes nessa coleção. As mudanças para o ensino de Geometria presentes na coleção se iniciam no terceiro volume, destinado ao segundo ano do primário. Nesse volume se encontram atividades que levam as crianças a traçarem caminhos partindo de um ponto e chegando a um outro ponto, as ideias de curvas abertas e curvas fechadas, curvas simples e não simples, interior das curvas fechadas, polígonos, triângulos e quadriláteros e se inaugura o estudo dos conceitos topológicos como dentro, fora, aberto e fechado, regiões que são caracterizadas como inovadoras no ensino primário

Além disso, há também a nova linguagem de conjuntos, que traz uma forma diferenciada de abordagem para as relações geométricas. Um exemplo é a ideia dos segmentos de reta que eram ditos iguais, mas que, com a nova linguagem e por serem considerados conjuntos de pontos não serão considerados iguais por não conterem os mesmos elementos, mas sim congruentes por terem a mesma medida. Há uma articulação entre os conceitos topológicos e a geometria euclidiana através da linguagem de conjuntos.

Em paralelo à referida coleção, houve a publicação do *Programa da Escola Primária do Estado de São Paulo*, em 1969. Nesse Programa, com a participação de Manhúcia Liberman como uma das autoras, o ensino de Geometria traz os conteúdos:

Figuras no espaço – esfera, cilindro e cubo; Figuras no plano – reconhecer quadrado, retângulo, triângulo, círculo; Curvas – traçar diferentes caminhos para ir de um ponto a outro, curvas fechadas simples, contorno, reconhecer o interior e exterior; polígonos, ponto, segmento de reta (LEME DA SILVA e VALENTE, 2014, p.78).

Na época de edição dessa coleção, os livros didáticos passaram a incluir temas da topologia. Mesmo em meio às propostas de mudança da Matemática escolar, foram incorporados novos temas da Geometria sem abandonar a geometria euclidiana. Os rudimentos de topologia passavam a ser vistos como uma pré-geometria.

Pode-se concluir que, em tempos de MMM, o ensino de Geometria toma uma ordem inversa de aprendizagem, passando inicialmente pelas noções de topologia, e posteriormente retornando à geometria euclidiana de sempre. É importante destacar a linguagem de conjuntos nesse processo, que é uma marca do MMM. A importância dessa inversão é creditada às figuras de Dienes e Piaget.

CAPÍTULO 4

**A Geometria proposta para ensinar às
crianças: um estudo das fontes**

Nesse capítulo serão apresentadas as análises das fontes pesquisadas para poder responder às seguintes questões: qual Geometria era proposta para ensinar às crianças no período do MMM em Juiz de Fora? Quais os conteúdos? Com quais métodos?

Para realizar esta análise, foram elencadas categorias que, de acordo com o estudo realizado, consideradas importantes para responder aos questionamentos levantados. São elas: presença da topologia; construções geométricas; linguagem de conjuntos; referências à Dienes e à Piaget; uso de imagens e diagramas; uso de materiais didáticos; justificativa de propriedades.

A primeira análise se refere aos Programas do ensino primário de Minas Gerais, publicados em 1961 e 1965. Também foram analisados alguns periódicos, indicados para a busca de novos Programas no estado. Em contraponto com esses Programas, se insere o estudo já realizado sobre o *Programa da Escola Primária do Estado de São Paulo*, publicado em 1969, com o objetivo de se ter um panorama geral. Posteriormente são analisados livros e cadernos pertencentes ao acervo da professora Myriam Boardman de Oliveira. Nesse material se encontra a coleção *Curso completo de Matemática Moderna para o ensino primário*, de Henriqueta de Carvalho e Tosca Ferreira, que traz alguns elementos do MMM. É realizada a comparação dessa coleção com a coleção do GRUEMA, na qual se encontra uma forte apropriação do ideário do MMM. Também é feita a análise do livro *Aritmética e Geometria* de Vicente Peixoto, que pressupõe a sua utilização por se encontrar nesse acervo. Algumas anotações dos cadernos de atividades e planos de aula dessa professora também são analisadas, fazendo uma contraposição com cadernos de outra professora que atuou no estado em tempos anteriores ao MMM, com intuito de perceber quais marcas¹² ainda se encontravam presentes.

Pretende-se então responder às questões de investigação com tais fontes, trazendo para o leitor a especificidade do trabalho com a Geometria nelas contida, além de observar os traços do MMM em suas propostas de ensino

¹² Se refere aos vestígios, traços ou rastros.

4.1 Programas de Ensino de Minas Gerais

4.1.1 A Geometria nos Programas de ensino de Minas Gerais

Com o objetivo de buscar as normas que regiam o ensino primário na época compreendida na pesquisa, além de se alinhar com as ideias do historiador Choppin (2002) que ressalva a importância de se fazer o inventário dos Programas de ensino publicados, dá-se início a análise dos Programas do ensino primário em Minas Gerais, no período em que emergia o MMM. Nesses Programas, o foco é trazer os elementos de Geometria que são sugeridos, observando a presença, ou não, dos traços do MMM que começam a surgir no país. A análise é feita em dois Programas, publicados em 1961 e 1965.

O primeiro é o *Programa do Ensino Primário Elementar*, publicado em 1961. Em sua elaboração no que se refere à Aritmética e Geometria consta a participação da professora Alda Lodi. Nesse programa se encontra a proposta de um ensino vivo, voltado para as formas que se encontram no ambiente, tanto para a Geometria como para a Aritmética. Tem-se o intuito de aprimorar a visão do aluno para uma apreciação das formas. Percebe-se aqui traços de Escola Nova¹³, onde o aluno é o centro do processo e o interesse tem papel preponderante. A sugestão dada é partir dos objetos para os conceitos e definições, de forma a tornar o ensino mais atrativo.

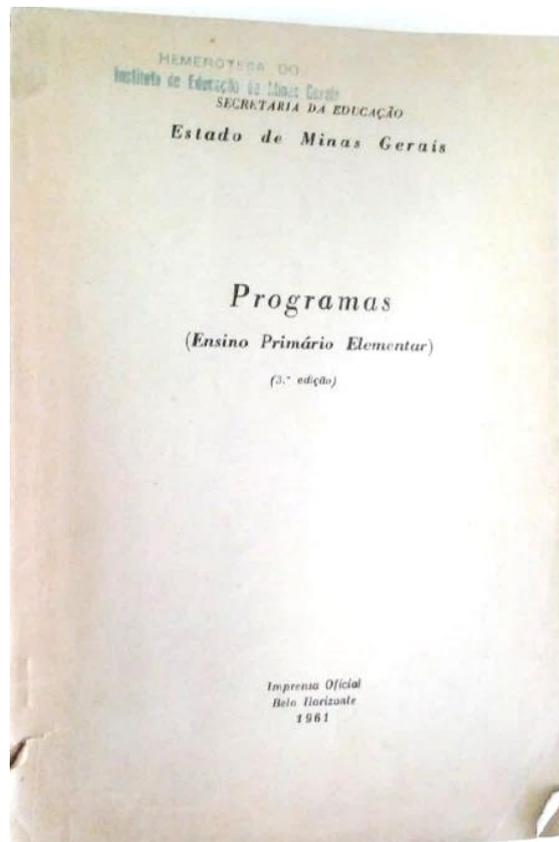
Nesse Programa há prescrições que apontam a observação, por parte dos alunos, como fundamento para o ensino de Geometria. Os trabalhos, manual e agrícola, são apontados para desenvolver o estudo da Geometria na perspectiva da forma de medida de terreno.

No estudo realizado por Oliveira (2015b) sobre a *profissionalidade* para o ensino de Geometria, destaca-se a informação de que apenas quatro parágrafos foram dedicados a essa matéria, num texto de cinco páginas, percebendo, ainda, o pouco espaço dedicado a esse saber. A recomendação no Programa era que a Geometria

¹³ Movimento de renovação do ensino durante a década de 1920. O ideário do movimento acreditava que a educação era eficaz para a construção da sociedade democrática, espeitando a individualidade do sujeito. De acordo com Vidal (2003), o aluno passa a ser o centro no processo de ensino e aprendizagem e adquire o conhecimento através da experiência, sendo levados a observar os objetos e fatos com a finalidade de conhecê-los.

fosse desenvolvida a partir da observação das formas presentes no cotidiano da criança, e que se relacionasse com os trabalhos manuais e com o trabalho agrícola, desenvolvendo-o sob a forma de medida de terreno para o estudo das áreas (OLIVEIRA, 2015b, p.194).

Figura 3 – Capa do Programa do Ensino Primário de 1961 de Minas Gerais



FONTE: Repositório da UFSC, disponível em <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104807>

Ao analisar o Programa, observa-se que na primeira série não há menção direta ao ensino de Geometria, constando em um dos dez itens sobre o que se espera do desenvolvimento dos alunos o reconhecimento do círculo e do quadrado com aplicações. Na segunda série, pede-se ao professor para levar os alunos a reconhecer e aplicar as formas geométricas: círculo, triângulo e quadrilátero. Nessa série não há exemplos ou sugestões da utilização de materiais específicos. Na terceira série há o estudo dos ângulos, que se inicia com os ângulos retos encontrados nos retângulos e quadrados, e posteriormente abrange os demais ângulos encontrados em outros quadriláteros e triângulos. Nessa mesma série também se inicia o estudo das linhas retas e curvas, recomendando a observação em atividades profissionais: pintores, jardineiros e marceneiros. Na quarta série encontram-se os cálculos de áreas e

perímetros, e ainda aplicações das formas geométricas na construção de desenhos e mapas.

Quadro 2: Sugestões para o ensino de Geometria presentes no Programa do Ensino Primário de 1961 em Minas Gerais

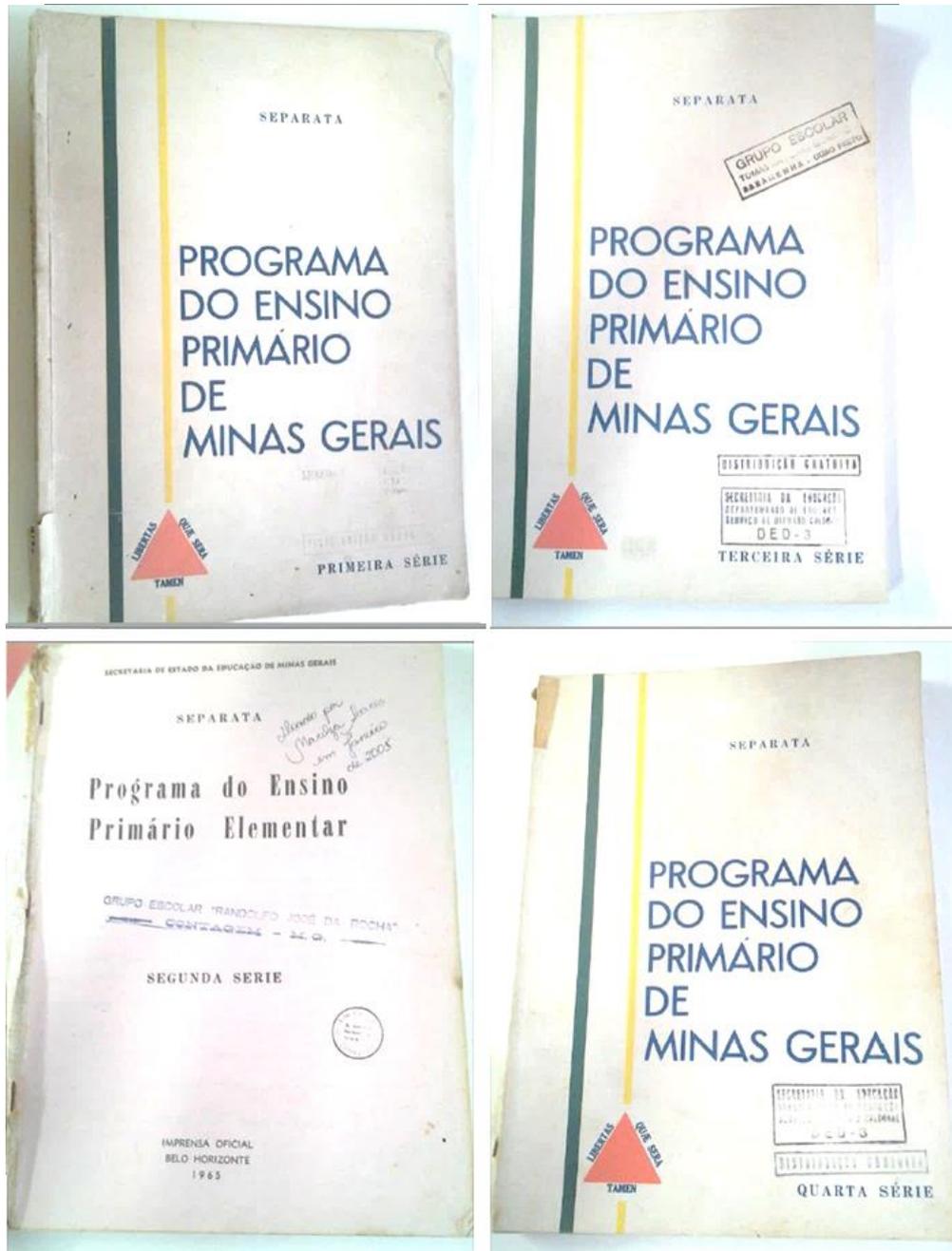
Sugestões para o ensino de Geometria presentes nos Programas do Ensino Primário de 1961 em Minas Gerais	
Série	Levar o aluno a:
1 ^a	Reconhecer o círculo e o quadrado, com suas aplicações;
2 ^a	Reconhecer o círculo, triângulo e o quadrilátero; aplicar essas formas em seus trabalhos.
3 ^a	Reconhecer os ângulos retos, encontrados nos quadrados e retângulos e em seguida os demais ângulos encontrados em quadriláteros (quadrado, retângulo, paralelogramo, losango) e triângulos; Reconhecer as linhas retas e curvas com a observação de atividades profissionais: pintores, jardineiros e marceneiros;
4 ^a	Fazer aplicação, em composição, dos quadriláteros, triângulos. Realizar cálculo de áreas e perímetros, com aplicação das formas geométricas na construção de desenhos e mapas;

Fonte: Elaborado pelo autor

Percebe-se que, nesse Programa ainda se tem a presença de traços da Escola Nova, como as atividades práticas. Nota-se que a Geometria proposta é fundamentada na observação das formas geométricas com exemplos, para depois inserir os conceitos e levar a criança ao reconhecimento dessas formas. Nesse sentido, os organizadores do Programa afirmam que as aulas seriam mais atrativas e as crianças teriam interesse maior por elas. Não se vê nele marcas do MMM.

O *Programa do Ensino Primário de Minas Gerais*, publicado em 1965, é organizado em quatro volumes, um para cada série. Esses volumes apresentam a mesma introdução, escrita pelo então governador do estado de Minas Gerais, José Magalhães Pinto, que ressalta a importância de se preparar pedagogicamente os professores, com a atualização dos currículos para que se possa, assim, atender às “exigências do mundo moderno” (MINAS GERAIS, 1965, p.7).

Figura 4: As capas do Programa do Ensino Primário de Minas Gerais, 1ª, 3ª e 4ª séries e a contracapa da 2ª Série

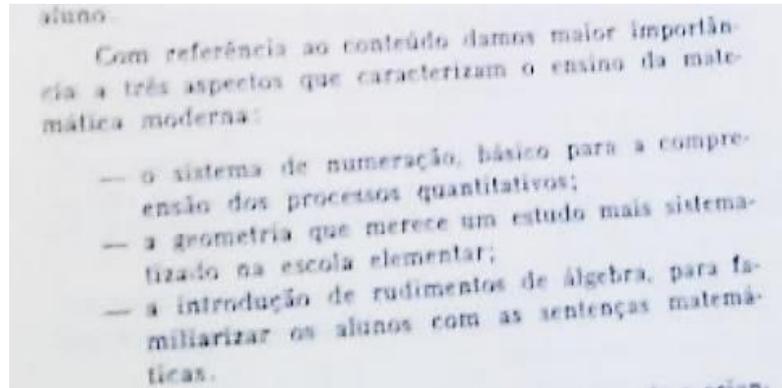


FONTE: Repositório UFSC disponível em: <https://repositorio.ufsc.br>

Fizeram parte da comissão central responsável pela elaboração desse Programa duas professoras de Didática Matemática: Helena Lopes e Rizza Araújo Porto. Também compunham essa comissão outras professoras com formação na área de Matemática, algumas com funções administrativas e especialização em pedagogia; e pessoas que tinham funções administrativas na educação de Minas Gerais.

Existem algumas referências ao MMM na parte da apresentação do Programa da primeira série, onde se destaca o seguinte trecho na figura a seguir:

Figura 5: Menção à Matemática Moderna



FONTE: Programa do Ensino Primário Elementar de Minas Gerais - 1965

Transcrição: Com referência ao conteúdo damos maior importância a três aspectos que caracterizam o ensino da matemática moderna: - o sistema de numeração, básico para compreensão dos processos quantitativos; - a geometria que merece um estudo mais sistematizado na escola elementar; - a introdução de rudimentos de álgebra, para familiarizar os alunos com as sentenças matemáticas; (MINAS GERAIS, 1965, p.301)

Percebe-se assim que há uma introdução da ideia de uma Matemática Moderna nesse Programa. O objetivo da análise é verificar o que se tem de proposta para o ensino de Geometria em seus volumes.

Nota-se que para a 1ª série, a Geometria é tratada como *conceitos geométricos* nos quais se percebe a introdução de figuras geométricas através de exemplos e atividades que fazem com que as crianças observem e indiquem exemplos dessas figuras em objetos de suas próprias casas, do seu dia-a-dia. Além disso, percebe-se que há muito pouco espaço para a Geometria, sendo apenas 3 páginas, de um total de 27 páginas, dedicadas a ela.

Na 2ª série, de 32 páginas apenas uma contempla a disciplina de Geometria. Nela há a instrução de fazer exercícios com as crianças para traçarem retas ligando os nomes às figuras geométricas estudadas. As atividades sugeridas são mais extensivas referentes ao conteúdo da 1ª série, com pouco acréscimo.

Na 3ª série, são 40 páginas dedicadas à Matemática, sendo somente 2 delas para os *conceitos geométricos*. Nelas há sugestões de atividades para levar a criança a aprender por meio da descoberta. Por exemplo, é sugerida atividade com uma

tesoura e com os ponteiros do relógio para que as crianças percebam o tamanho dos ângulos. Tem-se também a sugestão de que sejam feitas atividades que envolvem o traçado das linhas retas, curva e inclinada. Em alguns momentos se encontra a preocupação com a utilização e o aprendizado, depois da experimentação e observação, dos termos matemáticos corretos, como os nomes dos ângulos: retos, agudos, obtusos, e os quadriláteros. Insere-se nessa série a ideia de área, e a sugestão dada é que seja feita a utilização dos conceitos aprendidos em sistemas de unidades de medida.

Para a 4ª série, os conceitos geométricos são trabalhados em 3 páginas, num total de 47. Nelas também se encontra a preocupação com os conceitos e suas apropriações pelas crianças. Insere-se a ideia de volume, com exemplos de caixas. Os autores pedem para que as crianças sistematizem seus conhecimentos sobre Geometria. Essa sistematização se dá nos elementos considerados básicos e seus agrupamentos em: ponto, linha, figuras planas e os sólidos. Eles também sugerem que as crianças sejam conduzidas a relacionar seus conhecimentos sobre Geometria com a Aritmética, para assim constatarem que a Geometria é também um ramo da Matemática.

É interessante ressaltar que em ambos os volumes do programa os saberes compreendidos são: aritmética, sistema legal de medidas e geometria. Percebe-se um desequilíbrio quantitativo em relação à quantidade de páginas destinadas à geometria.

Na bibliografia do Programa, que consta no volume para a 4ª série, não há menção a Dienes. São encontradas três obras de Piaget: *La formación del símbolos en el niño*; *L'enseignement des Mathématiques*, em parceria com Caleb Gattegno e outros, e *A linguagem e o pensamento da criança*. Há também a presença de Programas de ensino de outros estados como Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul, porém sem especificar a data de publicação desses Programas.

Percebe-se que algumas propostas em termos de conteúdo permanecem, porém com outra abordagem metodológica, quando se compara com o Programa de 1961. Por exemplo, pode-se observar que para o estudo dos ângulos, no Programa de 1961 há uma relação direta com os quadriláteros e triângulos, já no de 1965 não se tem essa vinculação, havendo um tratamento mais geral do conceito de ângulo.

No Programa de 1965, há uma expansão dos conteúdos a ser trabalhados, a geometria espacial é inserida em tópicos relativos ao estudo dos sólidos geométricos, bem como o conceito de polígono. Também se observa que no Programa de 1965 há

sugestões de utilização de instrumentos para construção das figuras geométricas, tais como a régua, o compasso e o transferidor.

No quadro 3 a seguir se encontram os conteúdos sugeridos no Programa de 1965, organizados de acordo com seus volumes.

Quadro 3: Sugestões para o ensino de Geometria presentes no Programa do Ensino Primário de 1965 em Minas Gerais

Sugestões para o ensino de Geometria no Programa do Ensino Primário de 1965 em Minas Gerais	
Série	Levar o aluno a
1 ^a	Reconhecer as figuras geométricas: círculo, quadrado e triângulo; Reconhecer o cubo; Diferenciar as figuras planas dos sólidos; Reconhecer o retângulo; Utilizar a régua para a construção do quadrado e do retângulo; Utilizar o contorno de objetos para a construção do círculo;
2 ^a	Reconhecer as figuras geométricas na primeira série; Reconhecer o losango; Reconhecer o quadrado, retângulo e losango como quadriláteros; Reconhecer que o triângulo é a figura de três lados que podem ou não serem iguais; Ampliar os conhecimentos relacionados aos sólidos (cubo e esfera) já estudados na primeira série; Reconhecer o paralelepípedo;
3 ^a	Reconhecer um segmento de reta e suas diferentes posições: vertical, horizontal e inclinada; Reconhecer a linha curva; Reconhecer o compasso como instrumento para traçar círculos; Reconhecer os ângulos: reto, agudo e obtuso; Reconhecer o transferidor como instrumento para medir ângulos; Reconhecer a expressão <i>polígono</i> (figuras de três ou mais lados); Reconhecer o cubo; Reconhecer o paralelepípedo; Calcular o perímetro e a área.
4 ^a	Aprofundar os conhecimentos relativos às figuras e sólidos geométricos já estudados; Reconhecer o ponto geométrico; Reconhecer linhas paralelas, perpendiculares e oblíquas; Reconhecer o círculo, a circunferência, o raio e o diâmetro; calcular o perímetro de quadriláteros e triângulos; Calcular área de quadriláteros e triângulos; Aprofundar os conhecimentos sobre os sólidos; Calcular o volume do cubo e paralelepípedo; Reconhecer a geometria como parte da matemática;

FONTE: Elaborado pelo autor

Observa-se que no Programa de 1965 há um detalhamento dos conteúdos, incluindo o estudo de definições, classificações e propriedades. Sobre as atividades de geometria propostas nesses Programas, a análise feita por Oliveira (2015b) aponta que essas estavam alinhadas com o ideário da *Matemática Moderna*, pelo qual ocorre

preocupação com o raciocínio em substituição à memorização, valoriza-se a descoberta no processo de aprendizagem e assume-se um percurso de ensino por meio de etapas: intuição, experimentação e generalização. Nesse Programa não há a presença de topologia.

4.1.2 Os periódicos em Minas Gerais – Revista do Ensino e *AMAE Educando*

Depois do Programa de 1965, foram feitas buscas sobre a existência de Programas posteriores, porém não se encontrou outra publicação. Além disso, Julia (2001) observa a importância de recorrer também às publicações de periódicos com o intuito de caracterizar uma cultura escolar.

No APM a informação obtida foi sobre possíveis publicações de Programas inseridas na *Revista do Ensino* de Minas Gerais. Na análise das revistas publicadas e disponibilizadas no site do APM, não foram encontrados outros Programas, apenas alguns artigos que se relacionam com a Matemática. Na revista de número 231, volume 37, publicada em 1968 encontra-se o artigo *O Sistema de Numeração pela Teoria dos Conjuntos na 1ª série*. Nele não se tem nada referente à Geometria, porém há a presença do ideário do MMM, com a introdução da teoria dos conjuntos para se ensinar outros tópicos da Matemática, que no caso é o sistema de numeração. Alguns exemplares trazem publicações de Programas para formação de professores. Revistas posteriores a 1970 não se encontram nas revistas disponibilizadas pelo APM.

A busca por mais documentos que trouxessem informações acerca do que foi publicado no estado de Minas Gerais não cessou. Uma das possibilidades vistas seriam algumas bibliotecas da UFMG. Em contato com os pesquisadores do Centro de Pesquisa em História da Educação (GEPHE¹⁴), na Faculdade de Educação (FaE-UFMG) da referida universidade, a professora Cynthia Greive Veiga¹⁵ sugeriu que fosse investigada a revista *AMAE Educando*, veiculado em Minas Gerais nesse período, e permanece até os dias atuais.

¹⁴ Formado em 1996, cujo objetivo principal é a produção e a socialização do conhecimento em História da Educação no Brasil. Abriga a Linha de Pesquisa em História da Educação. Antes eram denominados Grupo de Estudos e Pesquisas em História da Educação. Passa-se a ser considerado Centro de Pesquisa, abrigando assim cinco Grupos de Pesquisa, criados em virtude da verticalização e da especialização dos projetos por eles desenvolvidos.

¹⁵ Membro do GEPHE da UFMG, coordenadora do Grupo de Pesquisa História dos Processos Educadores, é graduada em História pela UFMG, possui mestrado em Educação pela UFMG e doutorado em História pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). É professora da FaE – UFMG.

Retomando o trabalho de Borges (2011), que faz um estudo sobre essa revista no período de 1967 a 1985, percebe-se que a mesma buscava atender às demandas pedagógicas dos professores e educadores, trazendo para eles a evolução das teorias. Seguindo a conclusão de Bastos (2007), a análise de periódicos pedagógicos pode possibilitar uma avaliação das práticas educativas compreendidas no período de suas publicações e veiculações.

Nas revistas, se encontram diversos artigos relacionados ao ensino, porém ficar-se-á restrito a apenas aqueles que se relacionam com a Matemática, destacando os que trazem a Geometria e suas indicações.

O primeiro artigo a ser observado recebe o título *Período Inicial de Matemática*, publicado em 1967. Nele as autoras Vera Maria de Souza Carmo e Vanda Maria Castro se preocuparam em levar às crianças a importância da Matemática na vida moderna e o vocabulário matemático. Alguns conceitos são destacados por Borges (2011), tais como tamanho, distância, localização, fundamentais para o ensino do Sistema de Numeração, que remetia à teoria dos conjuntos. Tais conceitos deveriam ser levados às crianças através de jogos, interpretação de gravuras, desenhos feitos pelas crianças, em diversas situações de classe. No sistema de numeração o foco é dado sobre a teoria dos conjuntos.

Em 1968 é publicado outro artigo, cujo título era *Propriedades da Adição*, cuja autora era Sônia Fiuza de Rocha Castilho. Nesse artigo se encontra uma abordagem sobre as operações fundamentais entre os números. Ainda nesse ano, há a publicação do artigo *A multiplicação é o seu problema?* cuja autora é Sônia e Yara Terezinha de Moura Cotta, abordando as dificuldades que as crianças apresentavam envolvendo a multiplicação.

Em 1969 se tem o artigo *Colunas da adição*, de Sônia, anteriormente citada. Nele também se encontra a teoria dos conjuntos, com sugestões de materiais concretos que envolvessem a operação adição. Nesse artigo aparecem atividades como o *Quadro Valor de Lugar*, fichas de desenhos correspondentes às operações, entre outros.

No ano de 1970, publica-se o artigo *Trabalhando com Frações na 1ª série*, cujas autoras eram Gilda Pazzani Lodi e Sônia Fiuza da Rocha Castilho. Para as autoras, a 1ª série deveria ser bem explorada de forma a garantir o sucesso dos alunos nas aprendizagens posteriores. Elas sugerem uma variedade de atividades que abordam a teoria dos conjuntos.

Em 1972, tem-se a publicação do artigo *Conjuntos* que também traz marcas do MMM. Nesse artigo, as autoras Elza Silveira Beltrão e Zuleica Santos trazem os tipos de conjuntos em representações, subconjuntos, símbolos ou sinais e propriedades. No tópico que se refere à igualdade de conjuntos, elas explicam como identificar se dois conjuntos são iguais, e para a equivalência entre eles, usam a equivalência entre os seus elementos. Nesse artigo também há a presença da ideia de propriedades: biunívoca, reflexiva, recíproca e transitiva, com suas definições e exemplos.

No ano de 1973 é publicado o artigo *1,2,3,4,5,6 ... Agora o conjunto 7*. Nele, as autoras Maria Helena Fernandes Cardoso, Maria Helena Zandonadi e Mirna Mameri trazem tópicos que retrataram fatos fundamentais da Adição, também utilizando a teoria dos conjuntos.

Há um salto para o ano de 1978, com a publicação do artigo *Na fase do raciocínio lógico – a sentença matemática*, cuja autora era Ieda Ferreira Rocha. Ela traz um olhar para a importância das sentenças matemáticas, do raciocínio algébrico, podendo esse ocorrer logo na 1ª série. Nele se encontra a adesão clara das propostas do ideário do MMM. Nesse mesmo ano, houve a publicação de outro artigo que toma como tema introdutório o MMM no Brasil, *A importância da fixação no aprendizado de Matemática*, de Wanda de Castro Alves, cujo foco era a preocupação com a aprendizagem matemática. Nele, a autora critica o fato de algumas escolas utilizarem o material concreto como condutor no ensino de conceitos matemáticos, sem dar importância para a abstração dos mesmos.

No geral, pode-se perceber que a revista foi veiculadora do ideário do MMM. Os autores utilizaram de uma linguagem de simples entendimento e se apropriaram de muita simbologia e figuras. Não houve publicação de artigos referentes ao ensino da Geometria. Também não houve publicação de Programas de Matemática para o ensino primário. Mas consta, em alguns volumes dessas revistas, Programas de outras disciplinas, além de Programas para a formação de professores.

4.1.3 Os documentos oficiais do estado de São Paulo, em tempos de Matemática Moderna

A comparação com o estado de São Paulo se faz importante na pesquisa não só pelo fato de algumas das fontes que serão analisadas posteriormente terem sido publicadas nesse estado, sendo as autoras professoras nessa mesma localidade; mas

também por ser o Programa paulista de 1969 uma referência oficial importante em termos de Matemática Moderna.

Em São Paulo, segundo Medina (2007), foi publicado o Primeiro Guia Curricular, em 1969, elaborado pela Secretaria de Educação de São Paulo, denominado *Programa da Escola Primária do Estado de São Paulo*. Uma parte do guia, cujo título é *Plano de ensino para o Ensino Primário*, trazia propostas para desenvolver uma mudança estrutural na educação do estado. É um documento estratégico para a divulgação da reforma do ensino. No ano seguinte, surgem mais de dois mil cargos para professores primários e todos esses professores se orientaram por esse manual que continha algumas diretrizes básicas para exercerem sua profissão, e que, de forma direta ou indireta, precisavam conhecê-las.

O processo de mudança curricular no estado começou um pouco antes, em 1967, quando foi lançado o *Plano Estadual de Educação*. Em 1968 já são veiculadas algumas versões preliminares do Programa, com sugestões de discussões para possíveis reformulações conseguintes. Nesse período também se encontravam discussões sobre as propostas da Matemática Moderna. Nakahima (2007) afirma a grande importância da mídia no processo de divulgação das novas ideias defendidas pelo movimento.

No estado de São Paulo, Medina (2007) aponta que a organização do ensino primário teria sido modificada, já não sendo mais com séries anuais, mas com dois níveis por ano. Na parte que se destina à Matemática, nesse Programa de 1969, ela destaca que o grupo que a elaborou era quase todo composto por professores e integrantes do GEEM.

A concepção de que a Matemática é uma estrutura única (defendida pelo MMM), é reforçada no Programa, onde seus elaboradores afirmam que a “Matemática inclui campos variados, em cujo conhecimento a criança deverá ser introduzida simultaneamente, mas retroagindo sempre, cada vez com maior profundidade” (MEDINA, 2007, p. 112). Ou seja, nos diversos campos que serão apresentados, a criança sempre deverá remeter a algo que já lhe foi ensinado, dando a ideia de unicidade.

Nesse Programa, os conteúdos matemáticos são divididos em temas: conjuntos numéricos; operações adição, subtração, multiplicação e divisão nos conjuntos estudados (integra dois temas); fração; medidas e Geometria. Há a utilização de ideias de Piaget, as noções de conjunto universo, de união, os diagramas

de Venn, que são ideias oriundas da teoria dos conjuntos, levadas às crianças por meio de jogos e atividades

A Geometria presente nesse Programa era tratada de forma abstrata, porém com preocupações em relação a sua contextualização. Fato esse que diferencia o conteúdo abordado no Programa anterior, de 1949, onde a ênfase era dada para as nomenclaturas e propriedades.

No ano de 1972, em São Paulo, há a publicação do *Plano de ação para a Reforma de ensino de 1º grau*. Tal plano revela o modelo tecnicista adotado no Brasil, que segundo Saviani (1993) os professores e alunos eram vistos como agentes de um processo cujas etapas ficavam a cargo de especialistas, habilitados, objetivos e imparciais.

Posteriormente se tem no estado de São Paulo publicações de Guias Curriculares. No Guia de 1975, A Geometria aparece dividida entre figuras geométricas, transformações geométricas e medidas. Nas séries iniciais há a presença de conceitos topológicos: interior, exterior, fronteira, regiões e conexidade. Em todas as séries tem-se noções projetivas: retas, intersecções, convexidade; na 3ª e 4ª séries as noções de paralelismo e semelhança; na 4ª série as noções euclidianas; na 3ª e 4ª séries se encontra o conceito de comprimento e em todas as séries tem-se tópicos de áreas.

O documento que Medina (2007) considera mais característico é denominado *Subsídios*, publicado em 1977. Em *Subsídios para a Implementação do Guia Curricular de Matemática – Geometria*, o uso de material concreto é evidenciado e enfatizado. A Geometria, nesse documento, é inserida numa visão estruturalista, baseada na teoria dos conjuntos. Sua abordagem era dada em forma de conjunto de pontos, demonstrando os diversos conceitos geométricos: topológico, projetivo, noções afins, noções euclidianas, além da utilização das ideias de transformação e de invariantes. Há a apropriação de Dienes na metodologia apresentada.

Percebe-se então que em São Paulo as ideias do MMM eram mais difundidas. O estado é considerado como pioneiro na implantação da renovação do ensino. Nos Programas desse estado se encontram traços fortes do MMM, principalmente na aritmética. Na Geometria se constata as noções topológicas, baseada na ideia estrutural, retomando a teoria dos conjuntos. É perceptível que, à medida que as publicações se sucedem, os Programas, Guias e Subsídios apresentam cada vez mais elementos da modernização da Matemática. Não se sabe se em Minas Gerais

houve publicação de um Programa posterior ao de 1965 difundindo as ideias do MMM, porém cabe ressaltar que o Programa publicado em 1965 o faz ainda que de forma incipiente, anteriormente ao publicado no estado de São Paulo, em 1969.

Depois de ter em mãos os Programas e as publicações, a continuidade da pesquisa se dá através da análise do material que se encontra no acervo doado pela professora Myriam Boardman de Oliveira. O item seguinte se refere a uma análise de uma coleção que chama a atenção pelo nome *Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário*.

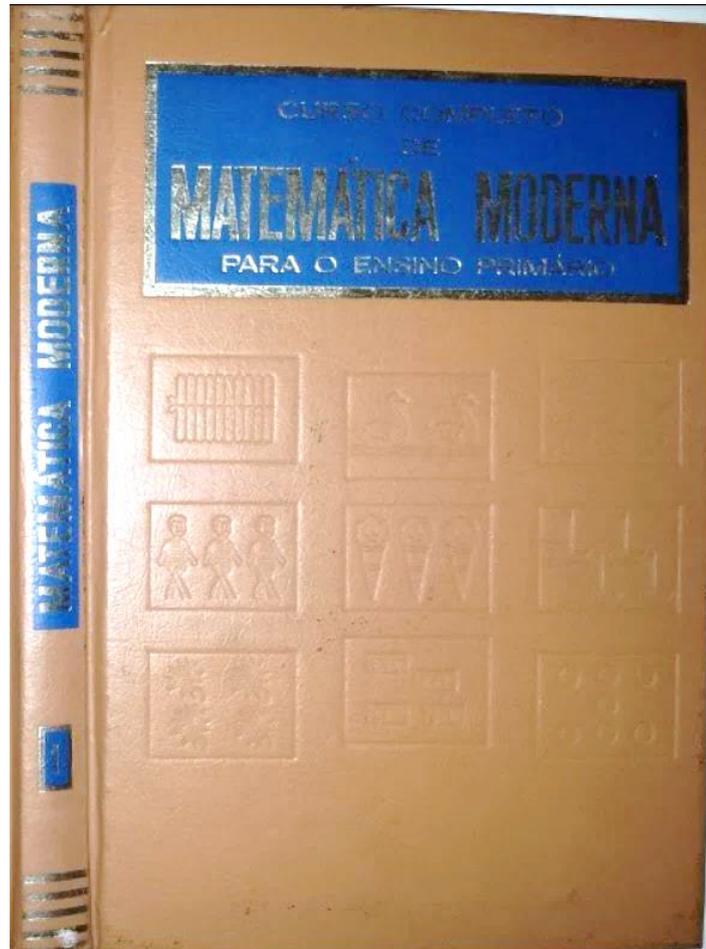
4.2 A coleção “Curso completo de Matemática Moderna para o ensino Primário”

A coleção foi escrita pelas professoras Tosca Ferreira e Henriqueta de Carvalho e pertence ao acervo da professora Myriam Boardman de Oliveira. Ela se destinava aos professores primários, por conter o *decálogo*¹⁶ para os professores, sugestão de atividades e de como elaborá-las, como o quadro de pregas, o flanelógrafo, entre outras, e também por conter no início de cada volume a divisão dos conteúdos durante o ano, separando os tópicos por meses, de forma a ajudar na organização e planejamento do professor. É impressa em capa dura, colorida. Todos os volumes são impressos em capa dura, com a utilização das cores marrom, azul e dourado, A capa da figura está ilustrada na figura 6.

Dialogando com as ideias de Chartier (1991), serão apresentadas informações relevantes sobre as autoras e situá-las na historicidade da produção dessa coleção, no próximo subcapítulo.

¹⁶ São dez sugestões encontradas em todos os volumes: planejar todas as suas aulas; Tornar todo o ensino objetivo; Dosar as dificuldades, ensinando gradativamente, pouco e bem; Não esquecer a formação de hábitos importantes como verificação de cálculos, limpeza, boa disposição, clareza, presteza e adequação de termos; Proporcionar à criança o prazer da redescoberta; Lembrar-se que, sendo a Matemática uma ciência lógica, exige ordens nas noções a serem introduzidas; Fixar a aprendizagem por meio de exercícios, testes e jogos ricos em variedades; Corrigir e comentar tarefas caseiras que não devem ser demasiadas; Dispensar especial cuidado ao ensino da geometria; Atualizar-se sempre.

Figura 6: Capa do volume 1 da coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário



FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário

4.2.1 As autoras Henriqueta de Carvalho e Tosca Ferreira

As autoras da coleção são Tosca Ferreira e Henriqueta de Carvalho. Elas foram professoras de Grupos Escolares em São Paulo, Tosca no *Frei Antônio Santana Galvão* enquanto Henriqueta no *Júlio Pestana*. Foram também supervisoras do Ensino da Matemática. Tosca supervisionou no *Educandário S. José do Belém*, e Henriqueta na *Escola Primária do colégio Rio Branco*. Ambas também foram professoras do curso de Admissão, Tosca no *São José* e Henriqueta no *Ginásio Estadual Professor Eurico de Figueiredo* e ainda no *Raul Barbosa – Jaçanã*. Tosca foi professora de Matemática na *Escola Industrial N. Sra das Graças*, no Estudo Dirigido do *Colégio Santana das Irmãs de São José* e no Estudo Dirigido do *Colégio São José*. Ambas as autoras foram conferencistas de cursos intensivos de Matemática Moderna no Paraná, Minas Gerais, Santa Catarina, através de promoção das respectivas secretarias da Educação.

Henriqueta participou como membro do GEEM. Essas informações constam nas páginas que antecedem o prefácio do primeiro volume da coleção.

No trabalho de Arruda (2011) o nome de Henriqueta aparece juntamente com Manhúcia Perelberg Liberman, por serem professoras brasileiras ligadas ao MMM no Ensino Primário. Segundo ela, Henriqueta foi autora de manuais para professores e livros didáticos sobre a Matemática Moderna no ensino primário na década de 1960 e 1970. Luis Magalhães de Araújo¹⁷ considera a professora Henriqueta pioneira no trabalho de modernização da Matemática na escola primária tanto na formação de professores quanto na proposição de livros didáticos às crianças. No volume 1 da coleção *Matemática Moderna*, Henriqueta explica que por ser professora primária, e não matemática, se baseou nos trabalhos de Georges Papy, Luciene Felix, Osvaldo Sangiorgi, Irene de Albuquerque, Almerindo Bastos, para escrever os demais volumes da mesma coleção.

Ainda no trabalho de Arruda (2011) pode-se encontrar informações sobre Henriqueta de Carvalho. Henriqueta foi autora de manuais e livros didáticos sobre matemática Moderna no ensino primário na década de 1960 e 1970. Não se obtém muita informação acerca de sua formação. Há também a informação de que Henriqueta ministrou um curso em Guarapuava, Paraná (PR), em 1967.

4.2.2 Apresentação da Coleção

A coleção *Curso completo de Matemática Moderna para o ensino primário*, é dividida em cinco volumes e todos possuem o mesmo subtítulo: *Metodologia e Didática*. Todos os volumes possuem as ilustrações organizadas pela professora Daysi Briguet Bichetti e foram publicados pela editora Renovação Ltda, em São Paulo. Não há data de publicação e nem ano na coleção. Há alguns traços que sugerem sua publicação ou edição posterior a 1971, como a utilização do termo *1º grau* na capa de seus volumes.

No primeiro volume da coleção, ainda numa espécie de prefácio, de autoria dos editores, há a presença de um texto que questiona o porquê de existir um repúdio à Matemática, sendo ela uma ciência mais exata, prática, útil e mais necessária em todas as situações da vida humana. Ainda nesse texto, segue que em resposta a tal

¹⁷ Professor titular de Matemática e diretor da Escola Secundária do Colégio Rio Branco e ainda membro do conselho consultivo do GEEM

questionamento surge a necessidade de se criar um novo método de ensino tornando-o mais interessante, convencionalmente chamado de *Matemática Moderna*. Nesse caso, ainda no texto, justifica-se o fato dos esforços em publicar o *guia*, interessante e indispensável aos professores que desejam estar em dia com os novos métodos de ensino.

Também merece destaque o prefácio do primeiro volume, escrito por Jomar Monteiro¹⁸, cujo título é *Apreciações*. Nele é defendida a ideia de que o ensino em seus vários níveis, passa por uma fase de transição, evoluindo do *tradicional* para o *renovado*, procurando ajustar-se aos novos rumos de uma escola cuja ação se pauta pelo respeito à personalidade do aluno. Para ele, o ensino de Matemática se mostrava muito menos aplicado e mais centrado na memorização, sendo este mecanizado. Tal fato tornava a Matemática o terror das escolas, e algo deveria ser feito para mudar essa situação. O ensino passaria por uma mudança, uma nova metodologia, baseada em *primeiro as coisas, depois as palavras*, ou seja, primeiro os objetos, as experiências, as percepções, as imagens, as abstrações, os conceitos e em seguida a simbolização, obedecendo dessa forma uma marcha natural do espírito infantil: do concreto para o abstrato. É interessante notar que o termo *nova metodologia* é vista por ele, sem recordar que isso seria o princípio das lições de coisas ou método intuitivo, que chega às escolas desde o final do século XIX, o que não remete ao MMM. De acordo com Monteiro (s.d), essa obra é baseada nos melhores princípios filosóficos e científicos, indo ao encontro dos anseios de toda uma classe, principalmente pelo fato de ter sido escrita pelas professoras primárias do mais alto gabarito que elaboraram uma série de livros de Matemática Moderna. Essa obra, entre outras, seria então para consolidar a ação renovadora proposta pelo Setor de Orientação Pedagógica da Chefia de Serviço do Ensino Primário do Departamento de Educação do estado de São Paulo.

As autoras escrevem uma nota destinada aos professores. Nela se encontram orientações que levam a perceber apropriações sobre psicologia, onde afirmam que as noções introduzidas na obra devem ser ordenadas dentro de uma graduação certa, e que o grau de dificuldade galgado requer certa dose de psicologia. Nesse texto também propõem ajudar os professores a desenvolverem um curso de Matemática

¹⁸ Inspetor Escolar da 6ª Delegacia do Ensino Elementar da Capital de São Paulo; Diretor Substituto da Secretaria do Departamento de Educação do Estado de São Paulo. Ex-Coordenador do Setor de Orientação Pedagógica; Ex-Diretor do Grupo Escolar *Maria Montessori*.

globalizado, com técnicas de aula, tentando dotar o professor de tudo que de mais moderno há na didática e no material necessário à execução dos planos de aula.

Em todos os volumes da coleção encontramos a divisão mensal dos conteúdos apresentados. Destaca-se que, na maioria dos volumes, a Geometria se dá sempre no final do ano, nos dois últimos meses, variando entre outubro e novembro ou setembro e outubro. Quando ocorre em setembro e outubro, o mês de novembro fica reservado para revisão dos conteúdos.

A teoria dos conjuntos é presente em todos os volumes, com alguns trabalhos práticos que são herdados de momentos anteriores ao MMM, como é o caso do flanelógrafo, o quadro de pregas e o cartaz valor de lugar, que se encontram nos anexos. Há a presença de simbologia, como os de pertinência e inclusão. As operações são ensinadas utilizando essa teoria, com conjuntos numéricos, e posteriormente com alguns algoritmos. Entre essas operações, elas trabalham também a ideia de operações entre os conjuntos. Há também a presença dos conceitos de relação, explicando as relações de equivalência, de igualdade e de desigualdade.

4.2.3 A Geometria na coleção

Cada volume da coleção foi analisado separadamente. Para se ter um panorama da proporção de Geometria em cada volume, foi elaborada a tabela 1 que mostra a quantidade de páginas referentes a esse tema. Percebe-se o pouco espaço destinado à Geometria, tendo em vista que a coleção trabalha apenas três saberes: aritmética, medidas e geometria.

Tabela 1: Quantitativo de Geometria em cada volume da coleção Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário

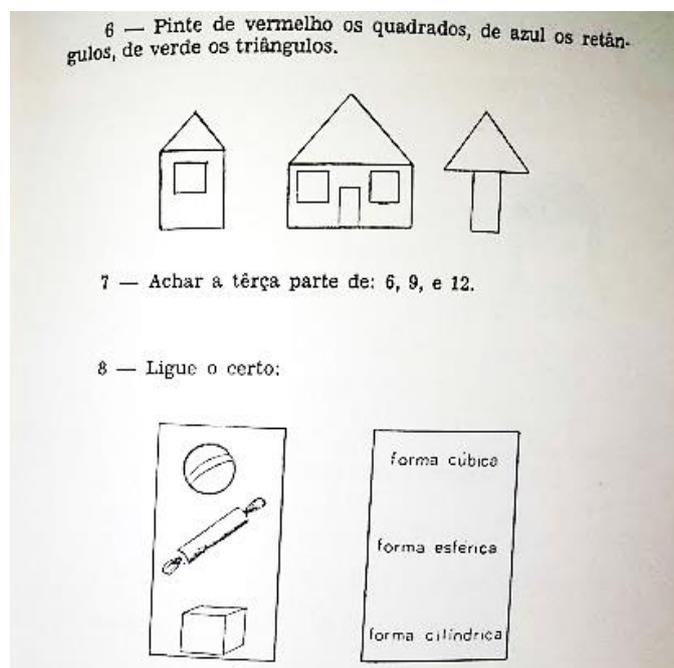
Volume	Total de páginas	Páginas sobre Geometria	Porcentagem Geometria/total
1	187	6	3,21%
2	189	14	7,41%
3	197	37	18,78%
4	199	35	17,58%
5	317	43	13,56%

FONTE: Elaborada pelo autor, com os dados da pesquisa.

No primeiro volume da coleção, na parte destinada à Geometria, as autoras defendem que a criança deve começar a receber as primeiras noções desse conteúdo desde o primeiro grau, dentro das oportunidades surgidas durante as aulas. Começa o capítulo de Geometria e se tem o tópico *Sentenças Matemáticas* que, segundo elas, é uma ferramenta extraordinária para que as crianças possam formular problemas, aprimorar o raciocínio, dando a elas confiança em si (CARVALHO; FERREIRA, s.d).

Nesse volume, são trabalhadas as noções de figuras geométricas. O professor deverá dar a noção exata das figuras planas e dos sólidos geométricos, podendo fazer relações com formas aproximadas, por ser o aluno ainda muito novo. Nas atividades sugeridas, aparecem problemas que envolvem cores e figuras, onde também se encontram exercícios para que os alunos correlacionem os objetos às figuras, ligando o objeto ao nome de sua figura geométrica, como por exemplo a bola sendo uma esfera, o dado sendo um cubo e o bastão de enrolar massa na forma cilíndrica, como podemos observar na figura 7.

Figura 7: Atividades de Geometria e Aritmética

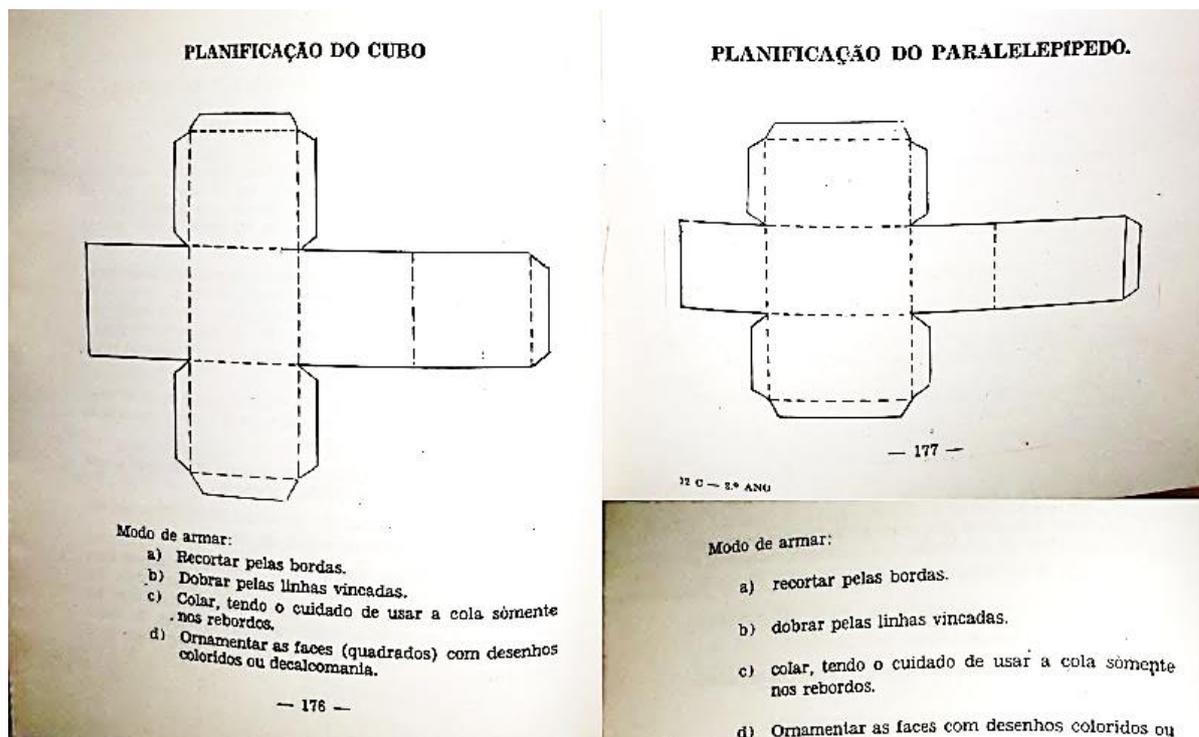


FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 1º volume

No segundo volume, no início do capítulo destinado à Geometria, se encontra a afirmação, feita pelas autoras, de que é pela observação que a criança vai notar as figuras geométricas, principalmente a parte externa dos objetos que ora apresentam-

se plana, ora curva, tendo a ideia de superfícies planas e curvas. O início do conteúdo se dá com os sólidos: esferas, cubos e cilindros. Nele estão presentes a planificação do cubo e a do paralelepípedo, com a instrução de o professor recorte e monte os sólidos com as crianças, levando-as a observar que no cubo todas as faces são do mesmo tamanho e possuem a mesma medida, e que essas faces são os quadrados. Estas observações podem ser analisadas na figura 8.

Figura 8: Planificação do cubo e do paralelepípedo e o modo de armar.



FONTE: Recortes da coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 2º volume

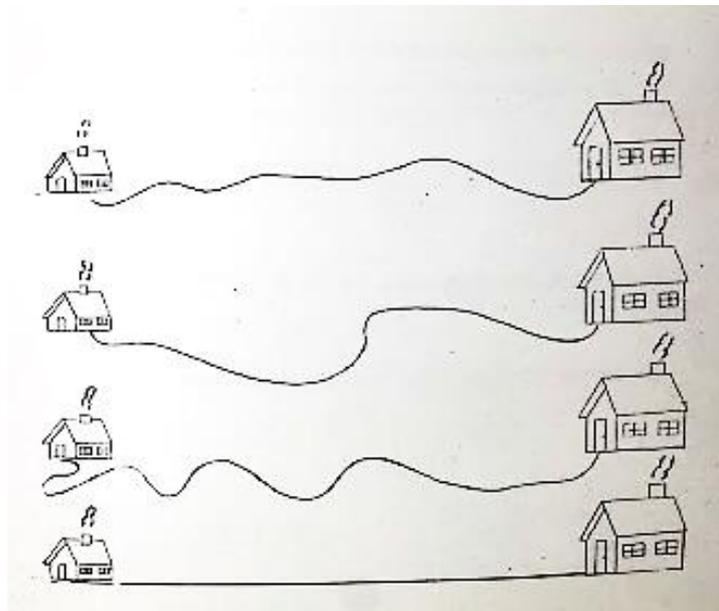
Em seguida, se encontra uma ideia de como trabalhar com os quadrados e os retângulos, e a partir deles construir os triângulos fazendo a diagonal dessas figuras. Nesse sentido se introduz a noção de congruência. Ressaltam, assim, a importância de inserir esses termos para que posteriormente as crianças estejam acostumadas e assim os usem corretamente. O objetivo das autoras é mostrar todos os tipos de triângulos, deixando a criança perceber que toda figura de três lados é chamada triângulo.

Mais adiante aparece a ideia de ponto e linhas. As autoras afirmam que a noção de ponto é intuitiva, e os professores podem fazer pontos na lousa para levar as crianças a perceberem o seu significado. Elas instruem os professores a fazerem

manchas na lousa, de tamanhos variados, e uma bem menor, para que a criança perceba que a menor mancha melhor representa o ponto, o que torna complicado o tamanho na representação do ponto.

A atividade a seguir propõe que se desenhe na lousa a situação a seguir e que os alunos construam linhas que liguem dois pontos: suas casas até a escola. O objetivo é introduzir o conceito linha curva, onde é feita pela união de dois pontos, por meio de uma linha qualquer.

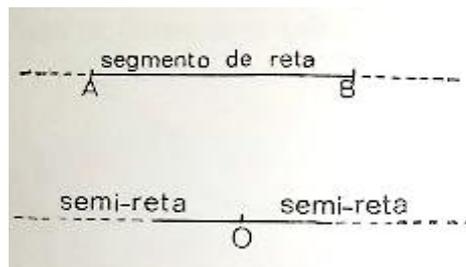
Figura 9: Linha curva



FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 2º Volume

Em seguida, elas pedem para os professores mostrarem que a curva, que representa o caminho mais curto, é a linha reta, e que esta é um conjunto de infinitos pontos. Quando nela são marcados dois pontos, assinalando uma parte da reta, chama-se essa parte de segmento de reta. Depois disso, mostra-se que a reta pode ser dividida em duas, as chamadas semirretas, onde se marca o ponto de partida para defini-las.

Figura 10: Representação de segmento de reta e semirreta



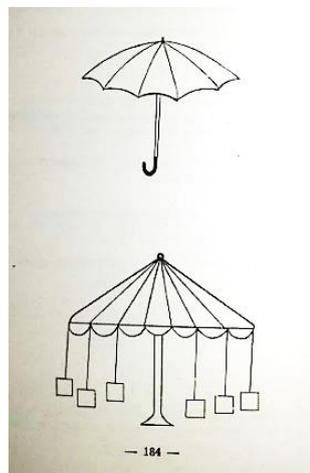
FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 2º volume

Dando sequência, as autoras classificam as retas de acordo com suas posições: vertical, inclinada e horizontal. Elas pedem para que os professores mostrem exemplos, como as linhas retas encontradas nas portas, janelas, dos canteiros dos jardins. Dando sequência, elas instruem aos professores a ensinarem os conceitos de retas paralelas, as que possuem uma mesma distância entre si, como os trilhos da estrada de ferro. São definidas as linhas divergentes, que partem do mesmo ponto, onde o exemplo usado é o de uma menina segurando um balão mostrando que as linhas *partem* da sua mão. Sobre as linhas convergentes, que vão se encontrar num mesmo ponto, os exemplos usados são as varetas que formam as linhas do guarda-chuvas ou do carrossel. A figura 11 ilustra a ideia de retas convergentes e divergentes, presentes na coleção. Mais adiante, na figura 12 se encontram as atividades proposta pelas autoras.

Figura 11: À esquerda, o exemplo de linhas divergentes e à direita os exemplos de linhas convergentes



— 183 —



— 184 —

FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 2º volume

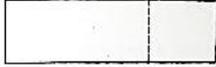
Figura 12: Atividades de Geometria do segundo volume

ATIVIDADES

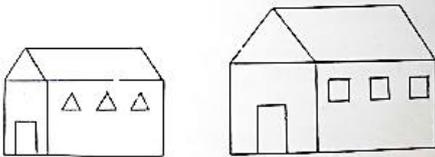
1 — Complete: O dado tem superfície plana; a laranja tem superfície

2 — Escreva um conjunto de três frutas que apresente a forma esférica.

3 — Separe estas figuras e diga o nome de cada uma.



4 — No desenho abaixo pinte os triângulos de verde, os quadrados de amarelo e os retângulos de azul.



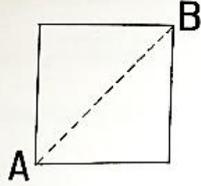
5 — A parte verde da nossa bandeira representa um

6 — Diga o nome destas linhas. Você conhece algum objeto em que elas estejam representadas? Desenhe-o.



— 185 —

7 — No desenho abaixo ligue o ponto A ao ponto B. Quantas figuras você formou? Qual o nome delas?



8 — Diga o nome destas linhas. Na sua classe existem linhas desse tipo?



9 — Nós desenhamos uma linha mista. Desenhe agora você uma linha quebrada.



10 — Quantos retângulos você conta num paralelepípedo?

11 — Faça um cubo de cartolina com 3 cm de aresta (lado do quadrado).

12 — Como se chamam as linhas de seu caderno de linguagem?

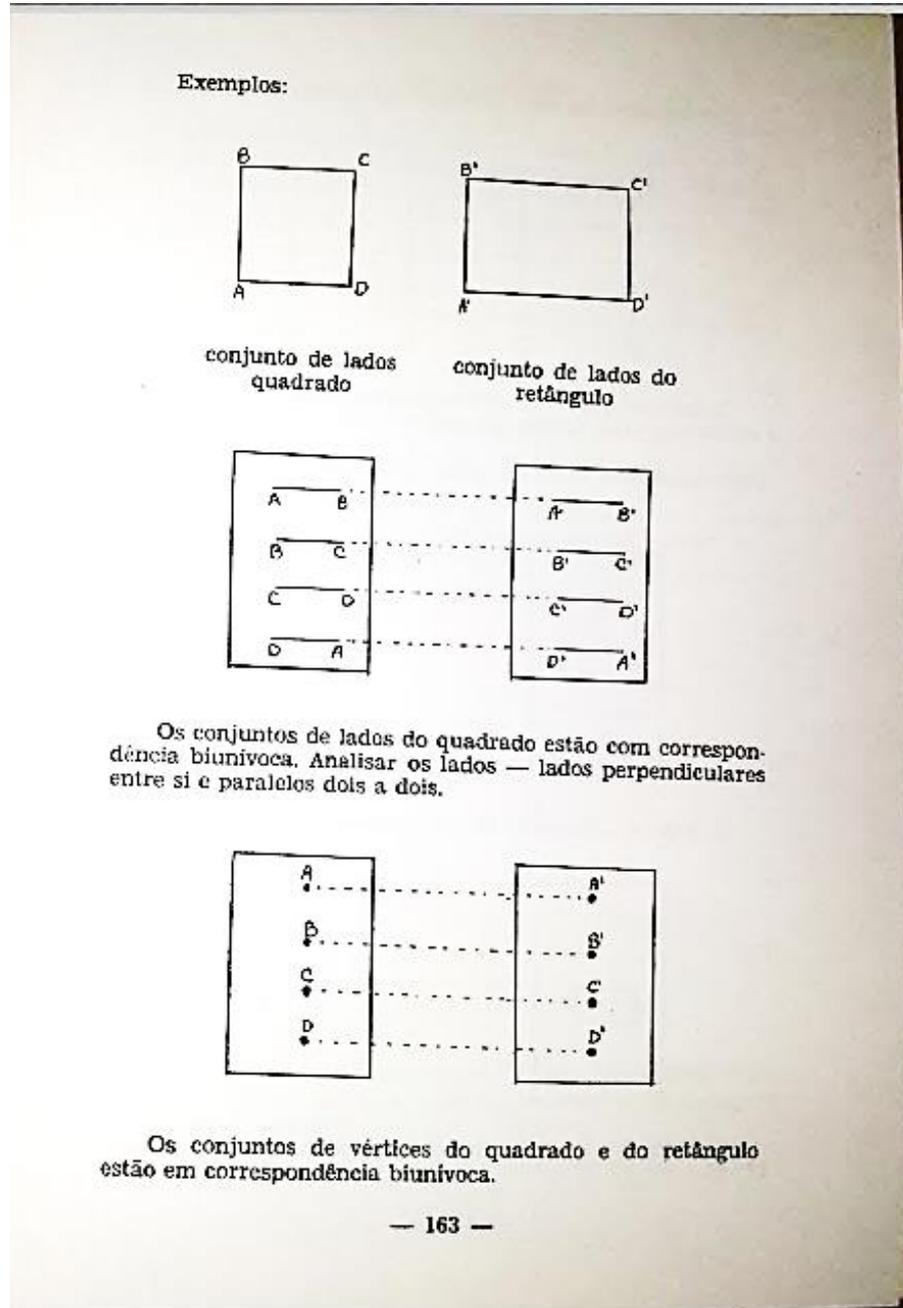
— 186 —

FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 2º volume

No terceiro volume, as autoras escrevem, em sua introdução, sobre o fato de que as crianças devem adquirir a noção de superfícies planas e curvas, os sólidos geométricos: esferas, cilindros e cubos, pelo grau que se encontram. Além disso, devem conhecer o cubo e o paralelepípedo: o quadrado e o retângulo.

Os conteúdos de Geometria se iniciam com o cubo e o quadrado. Nele se tem a pressuposição de que montando o cubo a criança terá o contato com o quadrado. Depois, o estudo no cubo é voltado para os vértices e para as faces. O mesmo processo é feito para o estudo do paralelepípedo e do retângulo, mostrando ainda o que é a região interna a esse retângulo. Há aqui uma comparação entre o quadrado e o retângulo, para que os alunos possam perceber e diferenciar as duas figuras. Dados um quadrado ABCD e um retângulo A'B'C'D', o conjunto de lados e vértices do quadrado estão em correspondência biunívoca e conservam uma relação de equivalência, como ilustra a figura 13. Também mostram a relação biunívoca entre os vértices do retângulo. Essa é uma das abordagens típicas da Matemática Moderna.

Figura 13: As correspondências biunívocas feitas com o quadrado ABCD e o retângulo A'B'C'D'



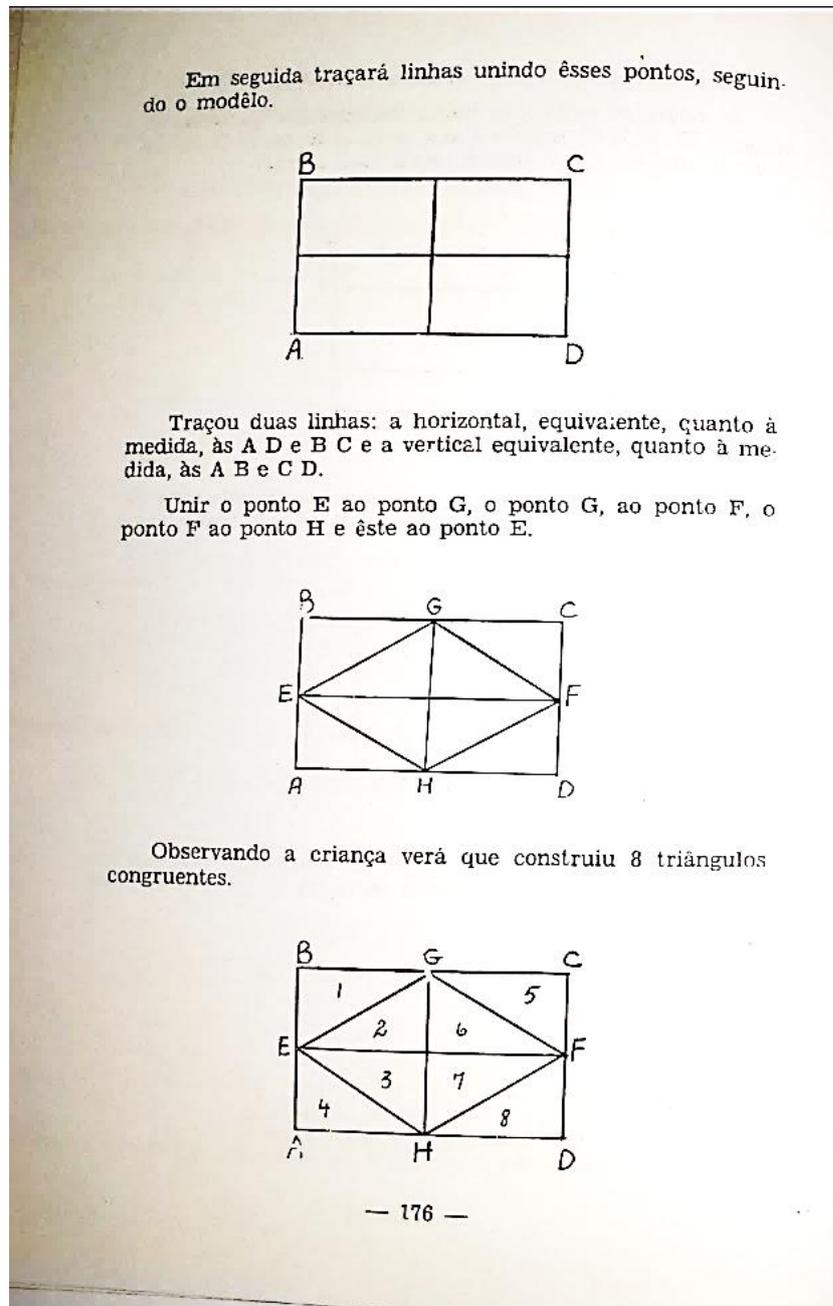
FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário — 3º volume

Em seguida, o tópico se refere ao triângulo e sua classificação quanto aos lados: equiláteros, cujos três lados são equivalentes; isósceles, cujos dois lados são equivalentes e o escaleno que não há equivalência entre os lados. O termo *equivalência* é usado para dizer que os lados possuem a mesma medida. Mais adiante o assunto abordado é ângulos e alguns desenhos ilustram os casos de ângulos agudos e oblíquos. Há a comparação, logo a seguir, do retângulo com o

paralelogramo, utilizando a mesma ideia de correspondência biunívoca entre os ângulos, lados e vértices.

Para apresentar o losango, elas utilizam o retângulo, sugerindo que o aluno marque um ponto no *meio* de cada lado do retângulo com auxílio de uma régua e em seguida, ligue os pontos marcados de modo a obter oito triângulos congruentes, conforme a figura 14.

Figura 14: A construção do losango através do retângulo



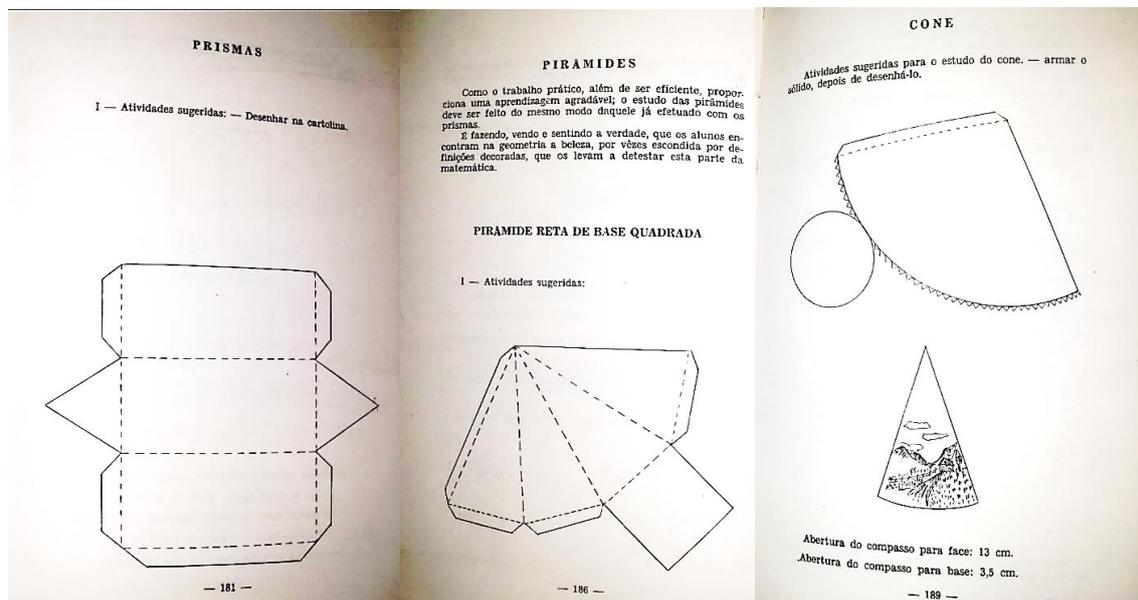
FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 3º volume

Sobre a circunferência, elas instruem aos professores utilizem de régua e compasso, e mostrem aos alunos que a circunferência é a linha curva traçada, e a região interna a ela é o círculo. Ao diferenciar a esfera do círculo, elas escrevem

Esfera é um sólido geométrico, ocupa lugar no espaço. Sua superfície é curva. Rola no espaço como uma bola. O círculo é bem diferente da esfera, êle é uma figura desenhada num plano onde a esfera é um sólido (CARVALHO; FERREIRA,s.d, p.179)

A seguir, elas trabalham com os sólidos geométricos. Todos têm sua planificação e a instrução dada é que essas planificações sejam desenhadas, em cartolinas e a montagem seja feita com as crianças, trabalhando o que é face, vértice e aresta. Recomenda-se contar esses elementos em cada sólido: prisma, pirâmide e cone. O capítulo é finalizado com a explicação de perímetro, com o cálculo do perímetro de algumas figuras planas: o quadrado, o triângulo e o retângulo.

Figura 15: Planificações dos sólidos: Prisma, Pirâmide e Cone



FONTE: Recortes da coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 3º volume

Ainda nesse volume se encontram exercícios diversos. Os primeiros são referentes à teoria, tais como verdadeiro ou falso, marcar a resposta correta, completar sentenças sobre definições, e ainda abordam a utilização do transferidor na construção dos ângulos. Os exercícios que se referem à geometria plana e espacial

apresentam uma abordagem mais voltada para cálculos, que envolvem os conceitos geométricos.

Figura 16: Atividades sobre geometria plana e espacial no terceiro volume

6 — Quantas árvores posso plantar num terreno retangular, para cercá-lo, se ele tem 15 m de comprimento e 40 m de largura e a distância entre as árvores é de 5 m?
Resp. — 22 árvores.

7 — Comprei um terreno quadrado de 32,5 m de lado e vou cercá-lo com 5 voltas de arame. Quanto gastarei se o metro do arame custa NCr\$ 0,43?
Resp. — 9,785 m.

8 — Os lados de um retângulo medem: 3,9 m; 34,49 dm e 243,6 cm. Qual o seu perímetro em metros?
Resp. — 9,785 m.

9 — Quero colocar renda em 5 toalhas de 0,60 m por 0,25 m cada uma. Quantos metros precisarei comprar?
Resp. — 8,50 m.

10 — Quando você faz um prisma triangular, quantos retângulos você desenha?
Resp. — 3.

11 — O que você entende por prisma quadrangular?
Resp. — Um prisma cujas bases são quadrados.

12 — Quantas faces tem um prisma hexagonal?
Resp. — 8.

13 — Faça um prisma hexagonal colocando 6 cm no lado do hexágono, e, 10 cm para altura do retângulo.
Resp. — 10 cm.

14 — Qual a diferença entre as faces do prisma e a pirâmide?
Resp. — O prisma tem 5 faces e a pirâmide tem 4 faces.

15 — Uma pirâmide de base quadrangular quantas faces tem?
Resp. — 5.

16 — Faça uma pirâmide de base quadrangular. Coloque na base 6 cm e para o lado do triângulo use 12 cm.
Resp. — 12 cm.

17 — Qual a forma de um chapéu de palhaço?
Resp. — Um cone.

18 — Você conhece alguns objetos que tenham a forma de um cone?
Resp. — Sim, como um chapéu de palhaço, um cone de sorvete, etc.

19 — Como se chama a figura que forma a base de um cone?
Resp. — Um círculo.

20 — No chapéu do palhaço, a base é formada por um círculo ou por uma circunferência? (circunferência).
Resp. — Por uma circunferência.

— 194 —

ATIVIDADES

1 — Um gato para apanhar um rato deu 3 voltas num campo quadrado de 4,3m. Você é capaz de me dizer quanto o gato deve correr para apanhar o rato?
Resp. — 51,6m.

2 — Tenho que colocar renda em 5 toalhas retangulares de 1,8 m de comprimento, e 0,80 m de largura. Quantos metros precisarei comprar?
Resp. — 26 m.

3 — Dê, em cm, a diferença dos perímetros das figuras abaixo:

4 — Tenho uma toalha de 1,50 m de comprimento e 0,30 m de largura. Quero fazer dela três toalhas menores conservando a mesma largura. Qual será o perímetro dessas novas toalhas juntas?
Resp. — 4,80 m.

5 — Meu jardineiro fez três canteiros de forma triangular no meu jardim. Quantos tijolos, de 25 cm de comprimento, preciso comprar para cercá-los, se, os triângulos medem 0,75 m, de perímetro?
Resp. — 27 tijolos.

— 193 —

12 C — 3.º ANO

FONTE: Coleção Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário — 3º Volume

No quarto volume, a ideia de perímetro é dada antes de entrar no capítulo de Geometria. Essas ideias se encontram no que se refere às medidas de comprimento. Os exercícios propostos envolvem cálculos, inclusive com valores decimais e conversões de medidas. Como exemplo, aqueles que pedem o total de arame utilizado para cercar um terreno, ou simplesmente calcular o perímetro de algumas figuras planas desenhadas.

Há um tópico que aborda as transformações de unidades de medida, onde explicam as ideias de conversões. No decorrer da explicação se encontra um trecho sobre Medidas Agrárias, decâmetros quadrados, e ainda tratam as transformações,

observando a diferença dos alqueires paulista e mineiro (o primeiro vale 23.449m^2 e o segundo 46.808m^2).

A parte que se refere às áreas também se encontra num capítulo anterior ao de Geometria. Para explicarem a área do quadrado, há numa página o desenho de um quadrado maior dividido em 9 quadrados menores, organizando esses quadradinhos em fileiras, denominadas subconjuntos do quadrado maior e identificadas por A, B e C. Para descobrir quantos metros quadrados possui o quadrado maior, o aluno vai contar cada linha e somar tudo ao final, dando assim a área total inicial. Elas utilizam o símbolo “U” de união para representar a soma das fileiras. A figura 17 a seguir mostra como as autoras trabalham essa ideia. O mesmo acontece para a área do retângulo.

Figura 17: Área do quadrado com a ideia de subconjunto utilizando o símbolo “U” de União

ÁREAS

Ao estudo das áreas deve anteceder o estudo de figuras geométricas. (3.º ano páginas 150, 161, 165).

O cálculo de áreas, quando o seu conceito foi bem introduzido não apresenta dificuldade nenhuma, e, o aluno passa a redescobrir as fórmulas, pois, com elas já trabalhou:

Não lhe será difícil encontrar a área do quadrado ou de um retângulo.

ÁREAS DO QUADRADO

Fácilmente calculará:

$$A \cup B \cup C = D$$

$$3\text{m}^2 + 3\text{m}^2 + 3\text{m}^2 = 9\text{m}^2 \quad \text{ou}$$

$$3\text{m} \times 3\text{m} = 9\text{m}^2$$

O que equivale a dizer que a área de um quadrado é igual ao produto de seus lados.

$$A_{\square} = 1 \times 1$$

$$A_{\square} = 1^2$$

— 149 —

Com a área do paralelogramo, as autoras indicam às professoras para mostrarem que o paralelogramo pode ser visto, a partir de recortes, como um retângulo.

Figura 18: Área do Paralelogramo

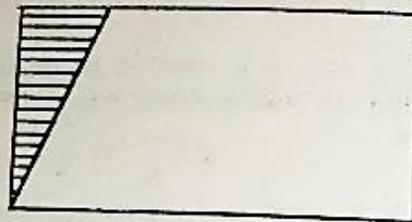
ÁREA DO PARALELOGRAMO

Desenhar um paralelogramo e mostrar que pode ser transformado num retângulo.



— 151 —

Deslocando a parte colorida, à esquerda formaremos um retângulo.



Portanto a área do paralelogramo equivale a de um retângulo com as mesmas medidas,

$$A = b \cdot a$$

FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 4º volume

Para a área do losango, elas instruem a construção de um retângulo com oito triângulos congruentes, mostrando que tomando quatro desses triângulos se obtém um losango e a partir daí deduzem a fórmula da área do losango. A figura 19 é a ilustração encontrada no livro.

Figura 19: Área do losango

AREA DO LOSANGO

Propor as seguintes atividades.
— construir um retângulo com oito triângulos congruentes.

Verificar que com quatro dêles se contrói um losango;
donde:

$$A = \frac{\text{diagonal maior} \times \text{diagonal menor}}{2}$$

$$A = \frac{D \times d}{2} \quad \text{o que acarreta}$$

$$A = \frac{D \times d}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \Leftrightarrow d = (2 \times A) : D \\ D = (2 \times A) : d \end{array} \right.$$

FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 4º volume

Para mostrarem a área do trapézio, elas montam, com dois trapézios idênticos, um paralelogramo e depois deduzem a fórmula, através da área do paralelogramo. A figura 20 é a ilustração utilizada no livro para a demonstração.

Figura 20: Área do trapézio

ÁREA DO TRAPÉZIO

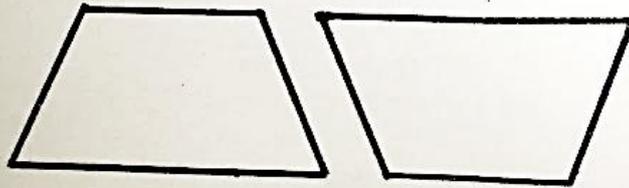
Devem ser propostas as seguintes atividades.
— desenhar um trapézio.



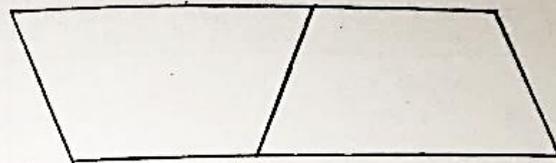
— desenhar outro trapézio com as mesmas medidas
(outro trapézio congruente).



— unir esses trapézios com as bases invertidas.



— 154 —



— verificar a nova figura formada — é um paralelogramo.

— as bases aparecem duas vezes cada uma.

Portanto:

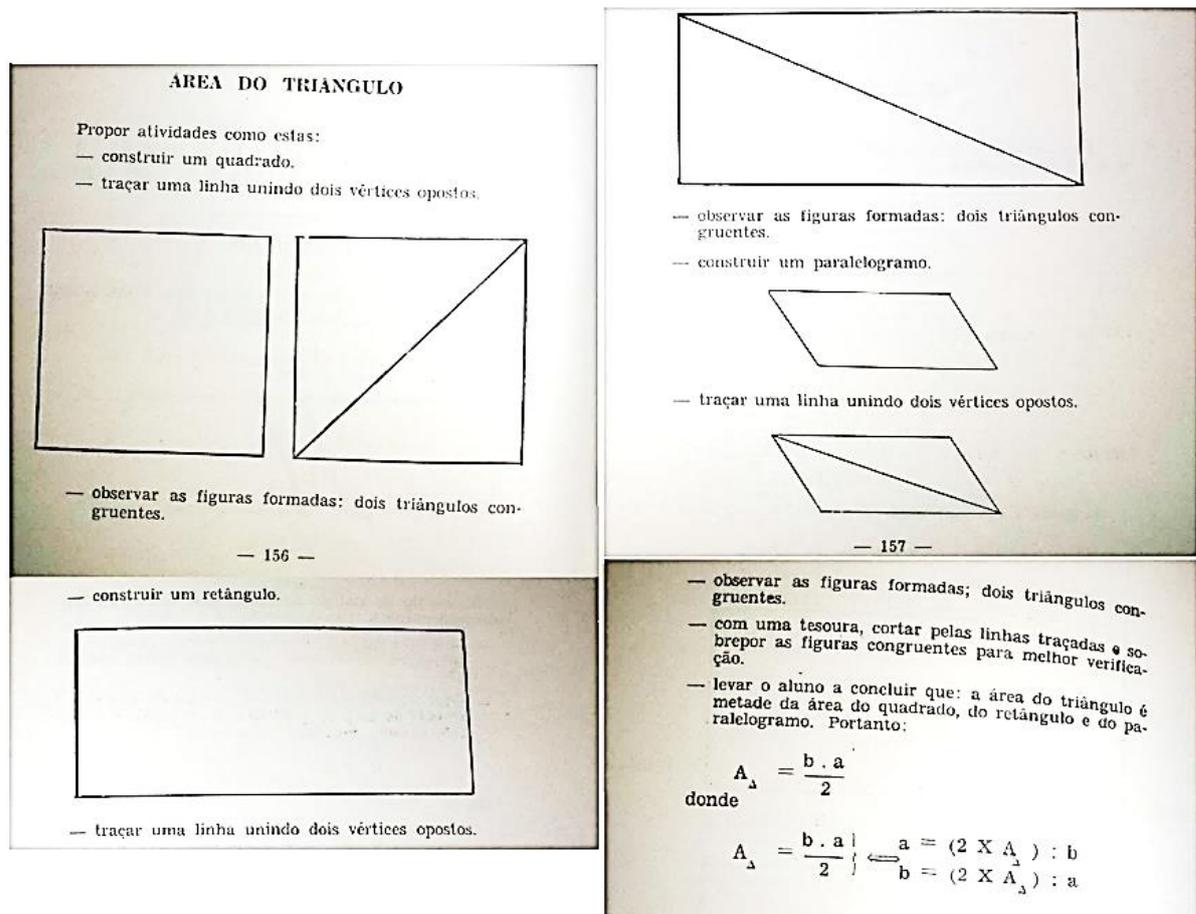
$$A = \frac{B + b}{2} \times a$$

donde

$$\left. \frac{B + b}{2} \times a \right\} \Leftrightarrow \begin{cases} (B + b) = (2 \times A) : 2 \\ a = (2 \times A) : (B + b) \end{cases}$$

Também é feita a demonstração da área do triângulo com a utilização do quadrado, retângulo e paralelogramo, levando a criança a perceber, através de figuras e de recortes, que ao traçar uma linha que liga dois vértices opostos dessas figuras, sempre obtemos dois triângulos congruentes, e assim, a área do triângulo é a metade da área do retângulo, do quadrado e também do paralelogramo. A figura 21 é um recorte das ilustrações utilizadas para a demonstração realizada no livro.

Figura 21: Área do triângulo



FONTE: Recorte da coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 4º volume

Posteriormente surge uma série de exercícios que envolvem conceitos de Geometria, mas também possuem o foco nos cálculos aritméticos. A abordagem de volume se inicia no tópico de medidas de volume, cujo primeiro a ser explicado é o paralelepípedo. Também se encontra uma série de tabelas de conversão das unidades de medida de volume. As atividades também são voltadas para os cálculos, envolvendo números decimais e conversões de medidas.

Depois de algumas páginas, encontra-se a parte destinada à Geometria com a ideia de ângulos e suas medidas. Existe uma parte direcionada para a igualdade e congruência das figuras geométricas, onde são usados conceitos de conjuntos para relacionar as figuras. As autoras dão ênfase para que se ensine, e bem, essas ideias, retomando no texto o que foi estudado sobre igualdade de dois conjuntos, aqueles que possuem todos os seus elementos iguais, e afirmam que para as figuras geométricas vale o mesmo princípio. Para diferenciar a igualdade da congruência, elas desenham um retângulo o dividem em dois triângulos de mesmo tamanho, e explicam que os dois triângulos não são iguais, embora tenham as mesmas medidas. Nesse caso, esses triângulos são congruentes. Elas chamam a atenção para que a criança perceba que uma figura geométrica só é igual a si mesma. Comparando com a teoria dos conjuntos apresentada nesse volume, tem-se a afirmação de que “só há igualdade entre os conjuntos, quando forem formados pelos mesmos elementos” (FERREIRA, T., CARVALHO, H., s.d, p.14)

Em seguida, o assunto é referente aos polígonos e linhas poligonais, introduzindo a ideia de poligonais abertas e fechadas. Dando continuidade, tem-se o estudo dos trapézios, com instrução de fazer com que as crianças desenhem as figuras. As atividades sobre os trapézios envolvem teoria, e uma delas traz a ideia de correspondência entre conjuntos, no sentido de fazer com que a criança ligue elementos de um conjunto com os seus significados que se encontram em outro. O círculo e a esfera são trabalhados posteriormente, com atividades que utilizam régua e compasso e mostram-se as relações entre raio e diâmetro e suas definições. Também dão uma noção dos conceitos de reta secante, tangente. Definem, mais uma vez, o círculo como o conjunto de pontos da circunferência e o conjunto dos pontos internos a ela. Para falar de esfera, elas dão instrução para não desenharem as esferas, pois o desenho não fará com que a criança entenda suas propriedades. Mas o professor deve mostra-la. Para finalizar, são dados os passos para se ensinar o comprimento da circunferência, arcos e medidas dos ângulos inscritos. As atividades iniciais são referentes a cálculos que envolvem números decimais, conversões de unidades de medidas, associados aos conceitos de Geometria. Em seguida se tem exercícios que se relacionam com outras disciplinas, como a geografia, por exemplo, quando se pede para que as crianças escrevam o conjunto dos nomes dos planetas do nosso sistema solar.

No quinto volume, os temas de Geometria são abordados de forma semelhante aos volumes anteriores, muito parecido com o quarto volume, que abrange a maior parte dos conteúdos de Geometria por ser mais extenso. Nesse volume se encontram exercícios que se diferem muito pouco dos que são propostos nos volumes anteriores, e que exigem mais aritmética do que os conceitos geométricos em si.

Em síntese, pode-se observar no quadro a seguir como os tópicos de Geometria se organizam entre os volumes da coleção.

Quadro 4: Tópicos de Geometria na Coleção Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário

CURSO COMPLETO DE MATEMÁTICA MODERNA PARA O ENSINO PRIMÁRIO	
VOLUME	TÓPICOS DE GEOMETRIA
1	Geometria: Noção das formas geométricas;
2	Geometria: Formas Esféricas – Cúbicas – Cilíndricas; Planificações; Triângulos; Ponto e linhas.
3	Geometria: O cubo, o quadrado; Conjunto de lados e de vértices; O Paralelepípedo, o retângulo; Comparação entre o quadrado e o retângulo; Triângulos; Ângulos; Figuras geométricas: O Paralelogramo, comparação entre o retângulo e o paralelogramo, o losango, circunferência, círculo, esfera; Sólidos Geométricos: Prisma, cone e pirâmide; Perímetro das figuras geométricas planas: quadrado, triângulo e retângulo;
4	Geometria: Ângulos; Igualdade e congruência das figuras geométricas; linhas poligonais – polígonos; Trapézios; Circunferência, círculo e esfera; Medidas da circunferência, ângulos inscritos no círculo;
5	Áreas das principais figuras planas: quadrado, retângulo, paralelogramo, losango, trapézio, triângulos, Volume, capacidade, massa; Ângulos; Igualdade e congruência das figuras geométricas; Linhas poligonais, polígonos, trapézios, Circunferência, Círculo, Esfera, Medidas da circunferência, ângulos inscritos no círculo;

FONTE: Elaborada pelo autor, com base na análise feita da coleção Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário

Nota-se que nos primeiros volumes a Geometria recomendada às crianças restringe-se aos conceitos de formas, tamanho e posição. Neles são separadas poucas páginas para tratar do assunto. Nos demais volumes, os conteúdos vão sendo

abordados com mais detalhes, apresentando os conceitos e definições, bem como propriedades, estruturas, áreas, volume.

Há, na coleção, marcas do MMM. Podemos elencar como exemplos a ideia de correspondência biunívoca feita com os quadrados e os retângulos. A noção de área é apresentada por meio de operações com conjuntos: decomposição e união. São essas as marcas da linguagem de conjuntos que mais caracteriza o MMM. Tem-se a utilização de figuras para que as crianças possam percebê-las no cotidiano. Há também a presença de planificações dos sólidos, havendo assim a ideia de geometria plana e espacial. A as figuras planas (desenhos no livro), para um melhor entendimento do que se está sendo exposto foi algo caracterizado como uma possível apropriação das propostas para o ensino de matemática de Lucienne Félix, personagem que será retratada no item a seguir por conter obras de sua autoria na bibliografia da coleção.

Retomando os pontos a serem observados na análise de manuais segundo Choppin (2002), procurou-se analisar essa obra como um instrumento, ou seja, um livro para ser usado pelos professores de forma a transformar e balizar suas práticas docentes.

4.2.4 A bibliografia da coleção

De forma geral, a bibliografia apresentada não é muito variante de um volume para o outro. As referências bibliográficas voltadas para a Geometria, que aparecem na coleção em geral, são *Algebra Y Geometria para la Escuela Primária* – Dr. Caleb Gateño e *Initiation a la Géométrie* – Dunod – Paris – Lucienne Felix e *Curso de desenho para a 2ª Série Ginásial* – José de Arruda Penteado.

Dos autores citados, Lucienne Félix foi professora de Matemática no ensino secundário desde os anos 1920 e se tornou militante do movimento modernizador na França nos anos 1950. Ela atribuiu tal adesão, em sua autobiografia, à “crítica e ao desejo de superação do modelo então dominante de ensino secundário de matemática, que descreve como dogmático, baseado na recitação dos livros didáticos, calcado no estudo compartimentado dos diferentes tópicos de demonstrações” (FÉLIX, 1986; 2005, *apud* BÚRIGO, 2012, p.2).

Tal militância se originou ao final dos anos de 1940 no contato com a obra do grupo de matemáticos franceses Bourbaki, que indicava uma alternativa ao

dogmatismo, não enfocando os objetos particulares e as relações entre eles e sim as estruturas dessas relações. O envolvimento de Lucienne Félix no movimento bourbakista, que, segundo ela consistia em “adaptar o enfoque das matemáticas modernas ao ensino secundário” (FÉLIX, 2005, p.84, *apud* BÚRIGO, 2012, p.3) foi possibilitado pela participação em dois grupos: a CIEAEM e o dos militantes da Association des Professeurs des Mathématiques de l’Enseignement Public (APMEP).

Lucienne Félix esteve no Brasil pela primeira vez em 1962. Sua missão era de reger cursos de formação para professores secundários em São Paulo, Brasília e Rio de Janeiro. Em agosto de 1965, ela retornou ao Brasil, a convite do GEEM, e realizou um ciclo de palestras conferências, com a participação de centenas de professores.

Os livros de Felix nunca foram traduzidos para o Português, sendo assim restritos, mas suas obras e sua presença no Brasil marcaram o movimento modernizador, já que os professores do GEEM se apropriaram dessas obras. A sua obra *Exposé moderne des mathématiques élémentaires* é referência para Osvaldo Sangiorgi, ele reproduz trechos da introdução, em seu texto dirigido aos professores do ensino secundário. Ainda se nota a apropriação das ideias de Félix em obras de Sangiorgi quando se observa a representação das ideias matemáticas por figuras ou gestos.

A utilização de ideias matemáticas através de figuras ou gestos foi discutida em artigo intitulado *Recursos mímicos, gráficos e cores em aula de Matemática Moderna* publicado pela Folha de São Paulo, em 1965.

O uso de simbolismo matemático para representar as relações entre proposições e operações entre conjuntos, parece ser também uma apropriação de Félix nas obras de Sangiorgi.

Em se tratando de Geometria, Félix escreveu *initiation à la Géométrie* e *Géométrie*, que foram elaborados para o ensino no *collège*¹⁹, a partir de suas experiências como docente no *Liceu La Fontaine*, em Paris.

Os livros sobre Geometria de Félix seguem uma organização axiomática, porém com as demonstrações dos teoremas e seus enunciados se apoiando na experiência de construções com régua e compasso.

O envolvimento de Lucienne Felix com a discussão da modernização do ensino de matemática na escola primária teve início em reuniões da APMEP, no final dos

¹⁹ Equivalente ao Colegial, denominação do atual ensino médio, nas décadas de 1960 e 1970.

anos 1950. Em 1961, a pedido do *Institut Pédagogique National*, ela elaborou um boletim direcionado aos professores primários que estivessem interessados nas novas matemáticas. Em 1962, surgem suas primeiras produções para as crianças: *Les 100 problèmes du Petit Poucet* e *Dans le jardin du Monsieur Fève*, com a co-autoria de Amélie Dubouquet. Tais obras foram apropriadas na coleção didática do GRUEMA, como se pode verificar na entrevista com uma das autoras: “estudamos muito a Lucienne Félix, uma pessoa que trabalhou muito com crianças pequenas. Foi com muito material de fora do país que nós fomos construindo as nossas ideias” (BECHARA depoimento oral, 2006 *apud* MEDINA, 2007, p.75).

Outro autor que consta das referências bibliográficas é Caleb Gattegno, que foi um dos educadores matemáticos mais influentes e produtivos do século XX. Doutor em Matemática pela Universidade de Basel, ajudou Jean Piaget a traduzir alguns de seus trabalhos para o Inglês. Articulou a CIEAEM como fórum de discussão que reuniam professores, pedagogos, matemáticos, que tinham interesse na modernização do ensino de Matemática. Sua ambição era a de “aliar a modernidade pedagógica e a modernidade matemática” (BÚRIGO, 2012, p.4). Para tal articulação, a participação de Piaget foi estratégica que reiterava a correspondência entre as estruturas matemáticas (base dos bourbakistas) e as estruturas da inteligência.

Valente (2008) afirma que uma das primeiras ações para a reformulação do ensino da Matemática foi a criação da CIEAEM e que foi por iniciativa de Caleb Gattegno que se reuniram matemáticos e criaram uma Comissão com a intenção de estudarem as possibilidades de melhorias no ensino de Matemática. A primeira obra produzida pela comissão foi intitulada *L'enseignement des mathématiques*, com textos de Jean Piaget, Caleb Gattegno, J. Dieudonné, entre outros, publicada em 1955. O último capítulo dessa obra foi escrito por Gattegno, *La Pédagogie des Mathématiques*. Tal livro cria bases para novas discussões para um currículo moderno para o ensino da Matemática.

É importante ressaltar que, na bibliografia da coleção, aparecem obras de personagens importantes do MMM, como o caso do livro *Matemática – Curso Moderno e Apostilas de Lógica Matemática*, de Osvaldo Sangiorgi e o livro *Matemática Moderna para o Ensino Secundário G.E.E.M.* do grupo do GEEM. Sangiorgi, tomou a frente das propostas de modernização do ensino de Matemática no Brasil. Fez um estágio, 1960 nos Estados Unidos da América (EUA). Na sua volta, começa a promover articulações entre professores da Universidade de São Paulo, a mídia e a Secretaria do Estado de

São Paulo, com objetivo de inserir também as modificações nos Programas de Matemática, assemelhando-se com os que viu nos EUA. Há assim tem uma série de cursos de formação para professores, e também a criação do GEEM sob a coordenação de Sangiorgi.

No que concerne às referências no âmbito do MMM, de modo geral, destacam-se a presença de: duas obras de Osvaldo Sangiorgi, *Matemática – Curso Moderno* e *Apostilas de Lógica Matemática*. Também se encontram as obras *Matemática Moderna para o ensino secundário*, do GEEM, *Mathématiques Moderne*, de Georges Papy e *Matemática na Escola Primária Moderna*, de Norma Cunha e Rizza de Araújo Pôrto.

4.2.5 As coleções do GRUEMA – Um olhar comparativo

Por se tratar de uma coleção elaborada por autoras que atuavam em São Paulo e que também buscaram referência nos trabalhos de Lucienne Félix, propõe-se um contraponto entre a coleção *Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário* e algumas coleções do GRUEMA, estudadas no trabalho de Villela (2009).

A *Coleção Curso Moderno de Matemática para a Escola Elementar*, publicada de 1967 a 1974, cujas autoras eram Manhucia Perelberg Liberman, Anna Franchi e Lucília Bechara foi impressa com todos os volumes (cinco no total) no mesmo padrão nas capas, com diferença no papel utilizado, imagens coloridas e diferenciadas entre os volumes, como o terceiro volume com a cor azul, o quarto na cor verde e o quinto na cor vermelha, sendo que os volumes destinados à primeira série utilizavam várias cores. O mesmo padrão nas capas também ocorre na coleção analisada anteriormente, em todos os cinco volumes.

Com a grande quantidade de vendas dessa coleção o grupo de autoras se amplia, trabalhando numa parceria entre Rio de Janeiro e São Paulo, trazendo para a equipe duas novas personagens Anna Averbuch e Franca Cohen, compondo assim o GRUEMA. Tem-se então a *Coleção Curso Moderno de Matemática para o Ensino de 1º Grau – GRUEMA*, cujo primeiro volume foi publicado em 1974, que são livros impressos em quatro cores, com dimensões maiores do que as até então utilizadas na coleção anterior, que se diferiu bastante das demais coleções produzidas até então (VILLELA, 2009).

Sobre os conteúdos abordados nas duas coleções destacam-se os tópicos relacionados à Geometria, que estão organizados na tabela a seguir:

Quadro 5: Tópicos de Geometria presentes nas coleções do GRUEMA

SÉRIE/VOLUME	TÓPICOS DE GEOMETRIA
CURSO MODERNO DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO ELEMENTAR	
1ª série – Vol 1	Não há
1ª Série – Vol 2	Reconhecimento de forma
2ª Série – Vol 3	Noções de Geometria
3ª Série – Vol 4	Geometria; Paralelismo;
4ª Série – Vol 5	Geometria: regiões e fronteiras; ângulo, congruência de ângulos; retas perpendiculares e ângulo reto; classificação dos quadriláteros; classificação dos triângulos; Figuras no espaço: prismas, paralelepípedos, cubos, pirâmides, cilindros, cones, esferas, unidades de volume,
CURSO MODERNO DE MATEMÁTICA PARA A ESCOLA DE 1º GRAU (GRUEMA)	
1ª Série – Volume único	Cubo, Cilindro, Esfera
2ª Série	Geometria: Curvas e regiões; Segmento de reta: Medida
3ª Série	Geometria: ponto, segmento de reta, polígonos, reta, retas paralelas e concorrentes, classificação dos quadriláteros;
4ª Série	Geometria: ângulos perpendiculares;
5ª Série	Não há
6ª Série	Aplicando equações à Geometria; aplicando razões e proporções à Geometria
7ª Série	Paralelismo e direção; Congruência: de polígonos e de triângulos
8ª Série	Axioma de Tales; Homotetia; Semelhança de polígonos: triângulos, aplicação de semelhanças de triângulos (relações métricas nos triângulos retângulos); Circunferência: ângulo central e inscrito, amplitude e comprimento de arcos; Polígonos regulares; Áreas: do círculo,

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados apresentados por Villela (2009).

Comparando a coleção de Ferreira e Carvalho com a coleção do GRUEMA, pode-se observar que em termos de conteúdos há semelhanças, pois ambas trazem a abordagem da geometria plana e espacial, com figuras planas e formas geométricas, e iniciam os conceitos geométricos pelas formas espaciais, com

observação de imagens e objetos. Percebe-se que em ambas se encontra a ideia de congruência de polígonos e figuras planas.

Em termos de metodologia, há diferença entre as coleções. É na coleção do GRUEMA que se encontram verdadeiras apropriações do movimento internacional, adequando a Matemática Moderna à escola elementar de forma diferente dos livros até então publicados. Embora a Matemática apresentada estivesse imbuída do ideário do MMM pela preocupação com o tratamento estrutural, os conteúdos são tratados por aportes advindos da Psicologia Piagetiana, e da Pedagogia, com notória apropriação das ideias de Papy, Dienes, Lucienne Felix, Caleb Gattegno.

Já na coleção de Ferreira e Carvalho, a apropriação desses autores que são marcadamente vinculados à Matemática Moderna não é evidente. Por outro lado, percebe-se heranças de tempos de Escola Nova, como por exemplo atividades práticas de flanelógrafo, quadro de pregas, cartaz de valor de lugar²⁰. O uso de imagens nas formas de ensinar as áreas pode ter apropriação da obra de Felix, além de caracterizarem a justificativa de propriedades das figuras planas. Pode-se verificar então uma mescla de referências anteriores com características do MMM.

Em uma das conversas com a professora Myriam, por telefone, ela cita o livro *Geometria Prática*, de Olavo Freire, do século XIX. Nessa conversa, a professora relata que o livro a ajudou a preparar as aulas e as atividades para trabalhar com as crianças. Esse livro não consta no acervo, pois ela o levou para São Paulo, por se tratar de uma herança deixada pelo seu pai, destacando que ele se encontra encapado e em um bom estado.

4.3 A geometria no livro “Aritmética e Geometria”

Ainda no acervo, encontramos o livro *Aritmética e Geometria*, de Vicente Peixoto²¹, para o 3º ano primário. O livro é destinado ao uso em sala com as crianças, as ilustrações são de Oswaldo Storni e trata-se de uma obra publicada em 1960. No início do mesmo, encontramos os seguintes objetivos:

Dar à criança maior capacidade na resolução de problemas da vida prática, tornando-a mais apta para resolver as questões comuns do meio em que vive; (de número e de quantidade, de forma e extensão). Formar hábitos de análise

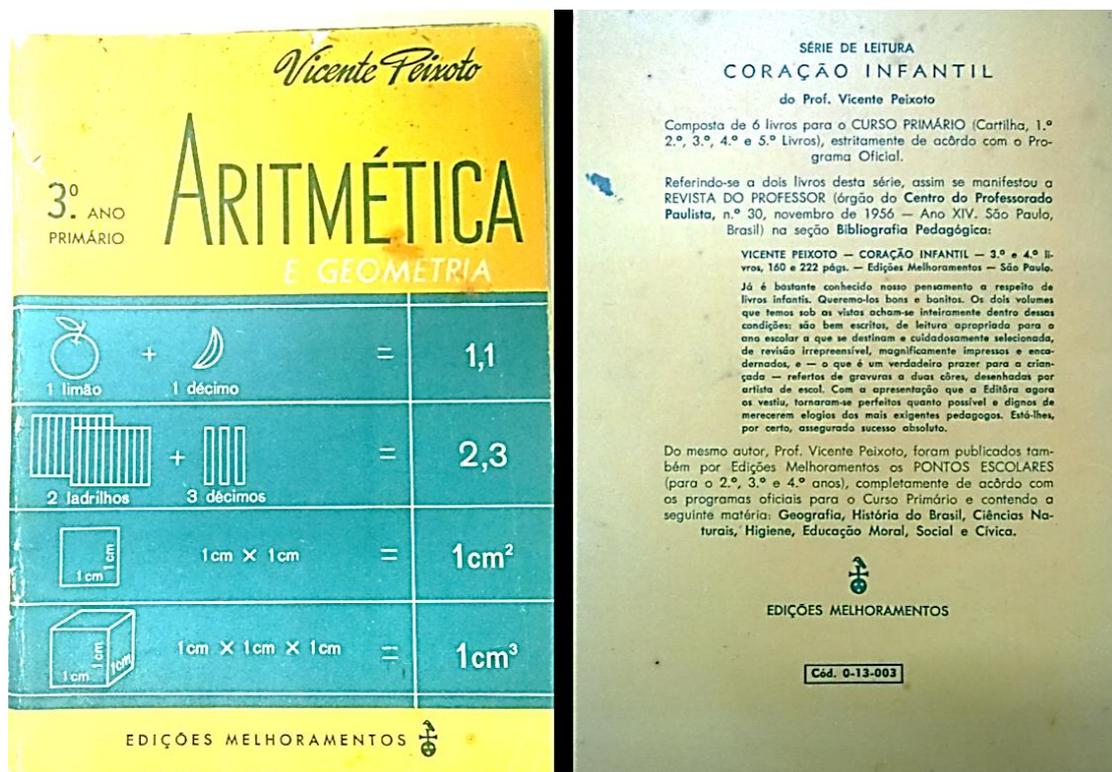
²⁰ As atividades se encontram nos anexos

²¹ Até o momento não encontramos dados referentes ao autor.

na resolução de problemas. Desenvolver o raciocínio e a rapidez e exatidão do cálculo. (Do Programa) (PEIXOTO, 1960, p.2)

No livro, que contém 96 páginas, apenas 8 (oito) são dedicadas à Geometria, o que mostra o pouco espaço destinado a esse saber, sendo que são tratados apenas dois saberes no livro: aritmética e geometria. A parte dedicada para a Geometria se inicia na página 89, com a revisão do estudo feito nos graus anteriores. Inicialmente o autor recomenda que o estudo da esfera, do cilindro e do cubo sejam retomados. Segundo ele, “para o ensino dos sólidos, o melhor caminho é o conhecimento direto dos mesmos” (PEIXOTO, 1960, p.89). A proposta após a retomada dos sólidos, é estudar os prismas, cones e pirâmides.

Figura 22: Capa frente e verso do livro Aritmética e Geometria de Vicente Peixoto

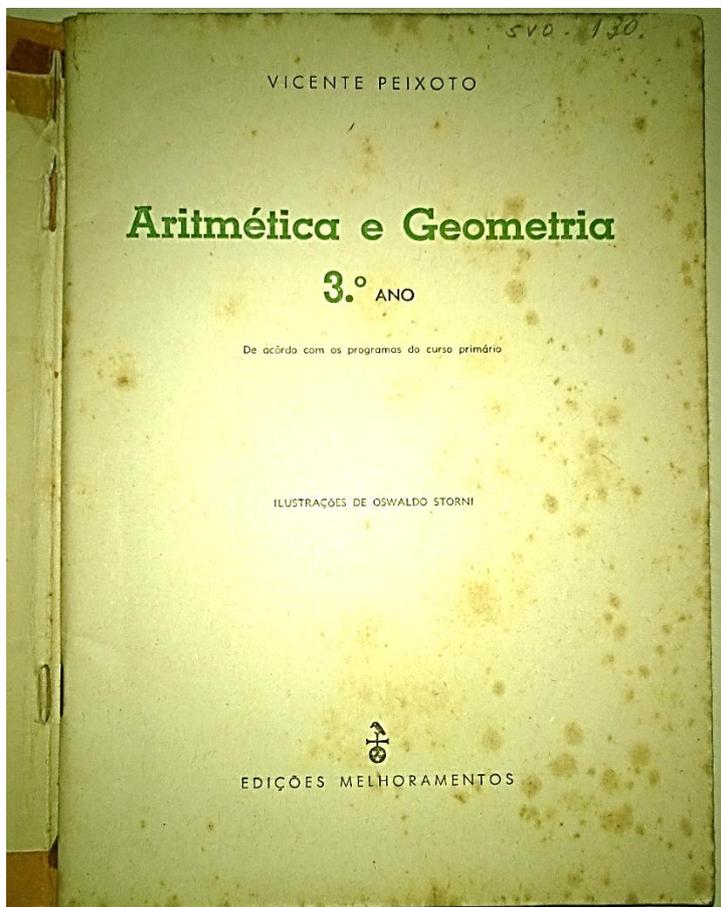


FONTE: Livro “Aritmética e Geometria – 3º ano” do acervo da professora Marília, doado a ela pela professora Myriam.

O estudo dos prismas se limita ao exame da definição e à observação de exemplos. A definição dada é: “Prisma é o sólido limitado por superfícies planas opostas, iguais duas a duas e paralelas” (PEIXOTO, 1960, p.89) O exemplo que segue é o tijolo, cujo autor classifica como prisma com 6 faces e comenta que cada face é

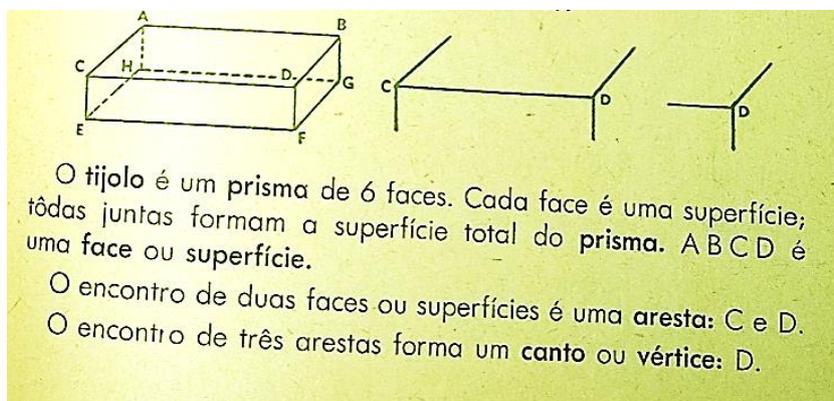
uma superfície, e assim, introduz também o conceito de arestas e vértices, conforme ilustra a figura 24.

Figura 23: Contracapa do livro Aritmética e Geometria



FONTE: Livro Aritmética e Geometria – 3º ano

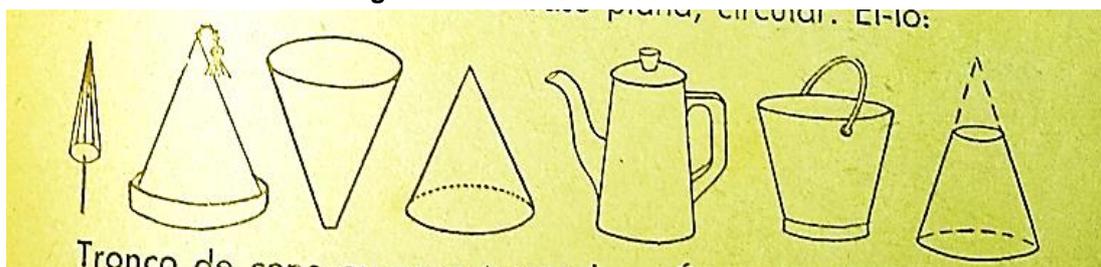
Figura 24: O estudo de prismas no livro Aritmética e Geometria



FONTE: Livro Aritmética e Geometria – 3º ano

Sobre os cones, a abordagem é ainda menor, apenas quatro linhas para definir e falar de suas bases e do tronco. As ilustrações usadas estão na figura a seguir.

Figura 27: Cone e tronco de cone.



FONTE: Livro Aritmética e Geometria – 3º ano

Dando continuidade, surge o estudo das figuras geométricas. A começar pelos quadriláteros, definindo o quadrado como quadrilátero que tem todos os lados iguais, paralelos dois a dois e quatro ângulos retos. Também define o retângulo, o paralelogramo, o losango, e o triângulo. Sobre as diagonais de um quadrado ou retângulo, o autor mostra que a partir delas podemos obter dois ou quatro triângulos.

Sobre os triângulos, o estudo é mais completo, com sua classificação quanto aos lados. São definidos os triângulos equiláteros, isósceles, escalenos, nessa ordem. Quanto aos ângulos, são definidos os triângulos retângulos, acutângulos e obtusângulos.

O estudo da circunferência é iniciado logo em seguida fazendo referência ao círculo contido na base de um cone. A definição apresentada utiliza a noção de linha curva plana fechada igualmente distantes de um ponto interior, chamado centro.

O estudo das linhas retas e curvas vem em seguida. As linhas retas são definidas de acordo com o sentido (horizontal, vertical, inclinada) e ainda a partir da posição de mais de uma linha (paralelas, perpendiculares, oblíquas, convergentes, divergentes e mista, composta por retas e curvas). Logo depois, no estudo dos ângulos, são classificados os ângulos retos, agudos e obtusos. A utilização de imagem é mínima, bem simples e direta.

Pode-se observar nessa obra que a Geometria aparece com menos conceitos e mais ilustrações. Os desenhos ilustram o que se define, sendo eles representados por objetos reais, tais como o desenho de uma torre de rádio, da igreja, de caixas de

sabão, de gavetas, de barraca de escoteiro, de bule, entre outras. Também se encontram representações em perspectiva de prismas, pirâmides e cones para explicar o conteúdo, examinar elementos e propriedades.

Não há intenção de comparar essa obra com a coleção anteriormente analisada, pelo fato de serem destinadas a públicos diferentes, ou seja, a coleção é para a formação das professoras e o livro é para a utilização em sala de aula com as crianças. Porém, a sua análise é importante pelo fato de o encontrar no acervo da Professora Myriam. Neste livro não se encontram traços do MMM e o ensino de Geometria é dado pela observação das formas nas imagens ilustrativas, não havendo atividades práticas. Também não constam as referências bibliográficas utilizadas para a sua elaboração.

A obra de Peixoto também pode ser considerada, entre os pontos destacados por Choppin (2002), um manual como instrumento para a prática do professor, ainda que destinada às crianças.

O acervo da professora Myriam também possui alguns de seus cadernos de exercícios e de conteúdo, os quais serão analisados nos itens a seguir.

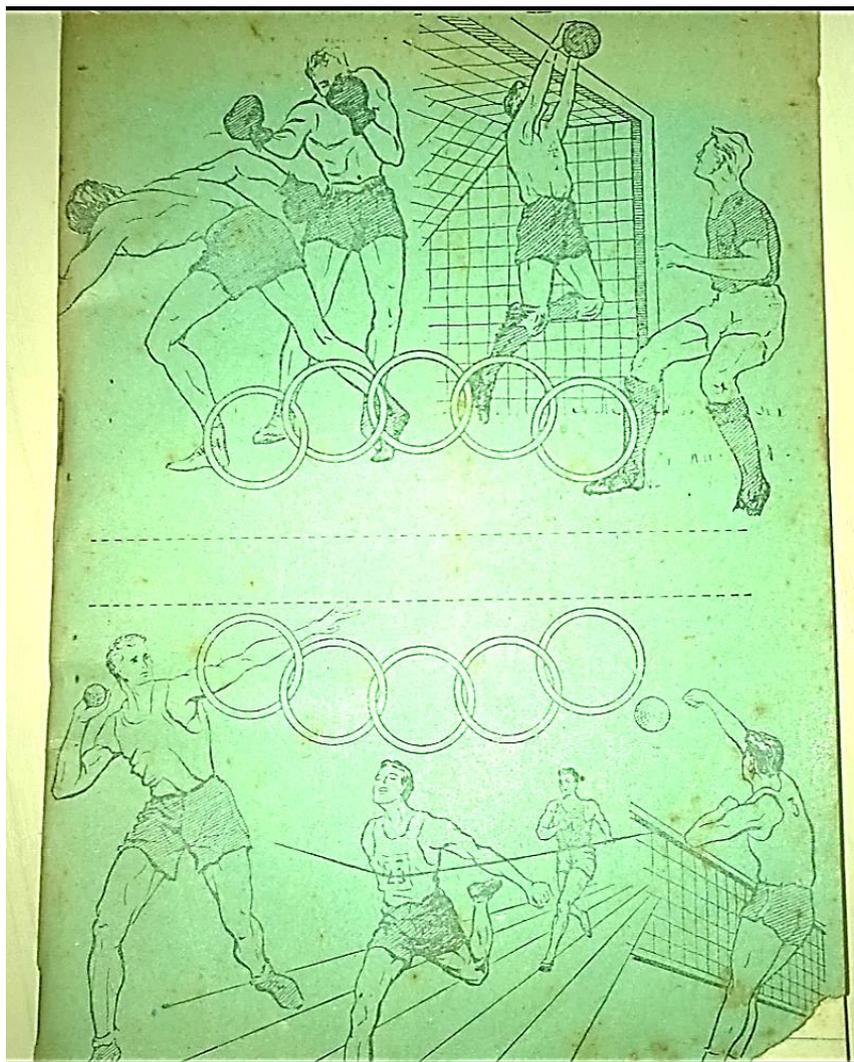
4.4 Alguns cadernos da professora Myriam

4.4.1 Caderno de exercícios

O *Caderno de Exercícios*²² possui exercícios referentes a Matemática, Português e Metodologia. Ele foi confeccionado durante o tempo em que a professora foi bolsista no curso de Administração Escolar, entre 1966 e 1968 (não datado). Encontram-se somente dois exercícios de Geometria dentre os 15 relacionados com a Matemática. É um caderno com capa simples, e todo escrito à tinta.

²² Encontra-se disponível a digitalização do caderno no repositório em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/163337>

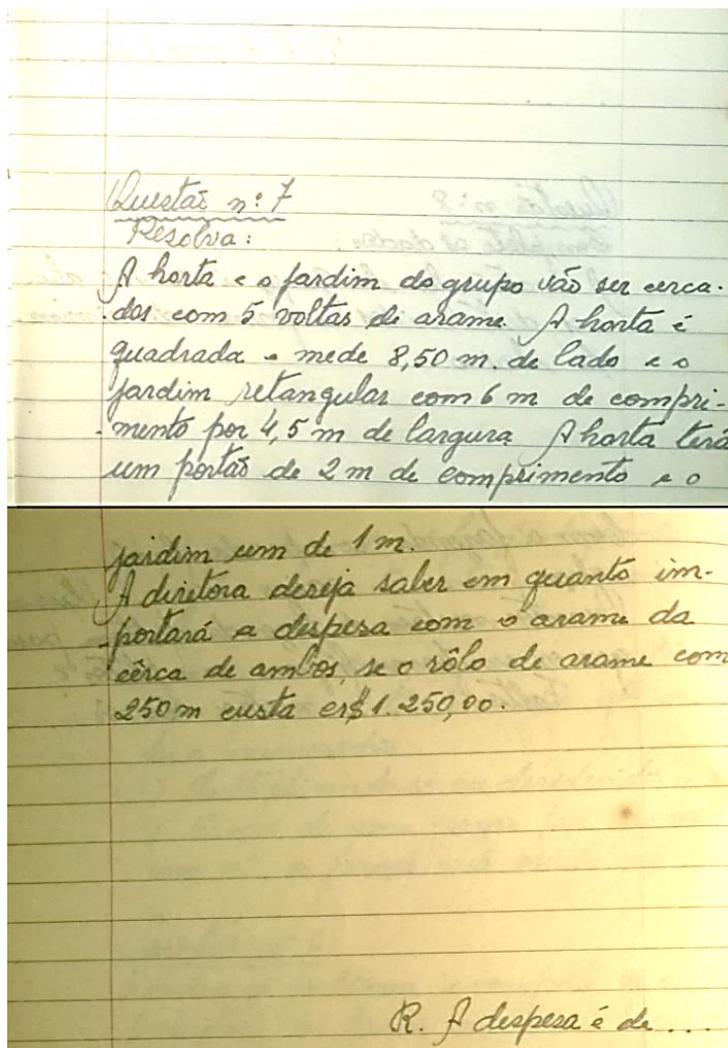
Figura 28: Capa do caderno de exercícios da professora Myriam



FONTE: Caderno de exercícios da professora Myriam

Uma das atividades, ilustrada na figura 29, está relacionada com uma horta quadrada e um jardim retangular, com suas dimensões dadas e se pede para calcular a quantidade de arame que será necessário para cercar ambos os espaços, sabendo que serão dadas 5 voltas de arame, e também é dado o preço de cada rolo de arame. Pode-se perceber que a Geometria é tida como pretexto, pois o objetivo do exercício é a aritmética, cuja preocupação é a de se efetuar as muitas contas, com menos importância para os conceitos geométricos envolvidos no problema.

Figura 29: Exercício sobre a Horta e o Jardim

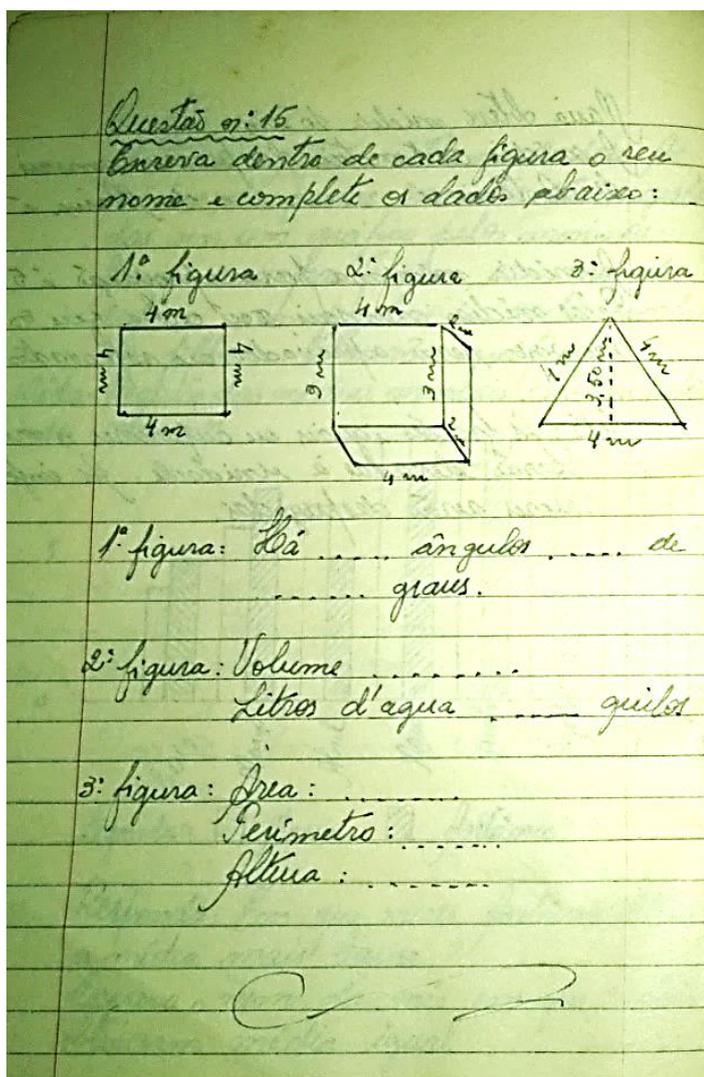


FONTE: Recortes do caderno de Exercícios da professora Myriam.

Transcrição: “A horta e o jardim do grupo vão ser cercados com 5 voltas de arame. A horta é quadrada e mede 8,5 m de lado e o jardim retangular com 6 m de comprimento por 4,5 m de largura. A horta terá um portão de 2 m de comprimento e o jardim um de 1 m. A diretora deseja saber em quanto importará a despesa com o arame da cerca de ambos se o rolo de arame com 250 m custa Cr\$ 1.250,00. R. A despesa é de ...”

No outro exercício se encontram desenhos de um quadrado e um triângulo, e também o desenho de um cubo. Nele se observa uma importância um pouco maior para a Geometria, quando se pede para completar com quantidade de ângulos e suas medidas no quadrado, além de pedir o perímetro, a área e o volume. Ainda se observa a presença da aritmética nesses cálculos pedidos, com menos rigor quando se compara com o exercício anterior.

Figura 30: Exercícios sobre área e volume



FONTE: Recortes do caderno de Exercícios da professora Myriam.

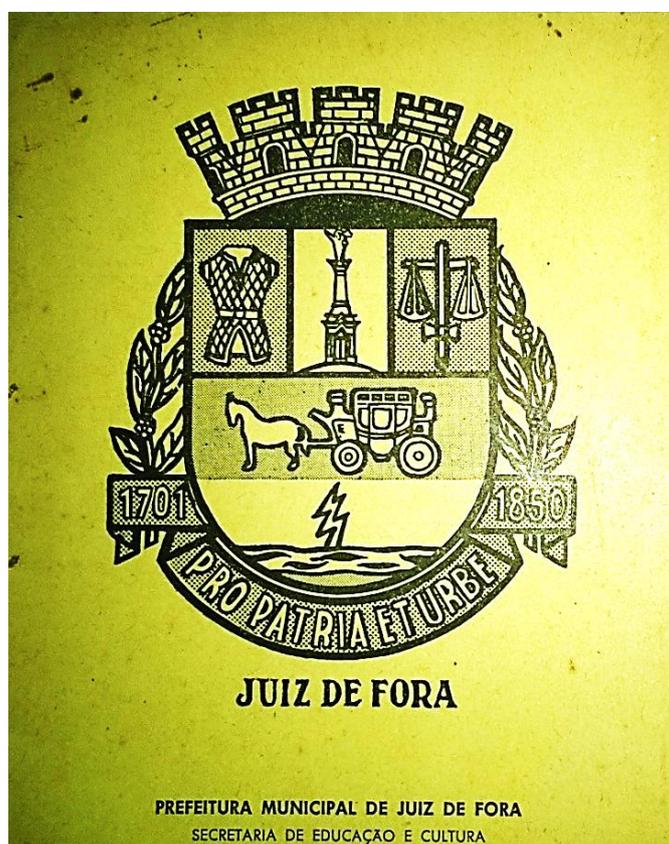
Transcrição: “Questão n.º 16 – Escreva dentro de cada figura o seu nome e complete os dados abaixo: 1ª figura: Há ... ângulos ... de ... graus; 2ª figura: Volume ... Litros d'água ... quilos; 3ª figura: Área: ..., Perímetro: ..., Altura:”

Nesse caderno se percebe que ainda há a predominância da Aritmética sobre a Geometria e que a Geometria proposta é direcionada à Aritmética. Há a presença de cálculo de área, volume e altura de figuras sólidas e planas, e também problemas que envolvem cercas de fazendas, o que se aproxima de situações reais que podem (ou não) ser vivenciadas pelas crianças.

4.4.2 Caderno de Geometria

O *Caderno de Geometria*²³ também se encontra no acervo e é totalmente direcionado à Geometria. Foi escrito em 1971 (datado em algumas páginas), à tinta e alguns desenhos à lápis. Nele se encontram apenas definições de elementos introdutórios da Geometria, tais como os ângulos e suas classificações. A professora Myriam relata que este caderno foi confeccionado com conteúdo e exercícios de preparação para o vestibular do Curso de Pedagogia no Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, e não foi finalizado.

Figura 31 : Capa do caderno de Geometria da professora Myriam



FONTE: Caderno da professora Myriam, presente no acervo

Há no início do conteúdo uma aritmética com os ângulos, escritos em graus, minutos e segundos. Em seguida se observa a teoria das retas, com definições e classificações, além de distância entre ponto e reta, lugar geométrico, o *Postulado de Euclides*, e alguns exercícios sobre polígonos e ângulos internos. Na sequência está

²³ Encontra-se disponível a digitalização do caderno no repositório em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/164026>

presente o estudo do triângulo, com definição, elementos, classificação, e os casos de semelhança. O conteúdo do caderno se encerra com uma página escrita *Polígonos Semelhantes*. Nele, não se verifica conceitos de topologia.

Um dos exercícios encontrados é o representado na figura 32, que se verifica a presença da aritmética para encontrar o polígono que possui ângulo interno medindo 80 graus. Percebe-se que ao final recorre-se à Geometria para responder que não existe um polígono nessas condições.

Figura 32: Exercício no caderno de Geometria

18.10.71 Qual o polígono cujo ângulo interno vale 80° ?

$$a_i = 80^\circ$$

$$n = ?$$

$$a_i = \frac{(n-2) \cdot 180^\circ}{n}$$

$$80 = \frac{(n-2) \cdot 180^\circ}{n}$$

$$80n = (n-2) \cdot 180^\circ$$

$$80n = 180n - 360^\circ$$

$$-100n = -360^\circ \quad (-1)$$

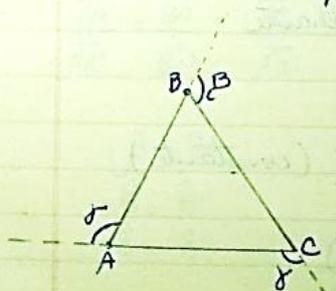
$$100n = 360^\circ$$

$$n = 3,6 \text{ (impossível, pois não existe polígono regular cujo } \angle \text{ vale } 80^\circ)$$

Triângulo
Conceito: É a parte do plano limitada por 3 segmentos.

\angle internos: \hat{A} , \hat{B} , \hat{C}
 \angle externos: α , β , γ

lados $\left\{ \begin{array}{l} \overline{AB} \\ \overline{BC} \\ \overline{CA} \end{array} \right.$



FONTE: Caderno da professora Myriam, presente no acervo.

Nota-se também que nesse caderno há a presença de uma Geometria associada à aritmética, com exercícios que envolvem cálculos. Como a confecção do caderno foi interrompida, constata-se apenas a presença da Geometria plana, com conceitos e exemplos. Não se tem a ideia da teoria dos conjuntos, nem noções de topologia.

Em ambos os cadernos analisados, percebe-se ainda, no que se refere à Geometria, a presença de cálculos, que mostram a preocupação com a aritmética.

4.4.3 Cadernos de Alda Lodi – Um olhar comparativo

Para contrapor com o que era ensinado em tempos anteriores ao MMM, recorre-se ao trabalho de Barros (2015) que faz um estudo sobre documentos pertencentes ao arquivo pessoal da professora Alda Lodi. A referida professora foi aluna da Escola Normal em 1912 e se formou normalista em 1915 pela Escola Normal Modelo de Belo Horizonte, Minas Gerais. Em 1916 inicia sua carreira como docente nessa mesma instituição.

Encontra-se no material analisado alguns exercícios de Geometria que são fundamentados em cálculos de área e perímetro de terrenos retangulares e reservatórios cilíndricos. Nesses exercícios se trabalha a ideia de conversão de unidades de medida.

Em uma transcrição de uma das anotações da professora há a afirmação de que a Geometria é ensinada como uma aplicação aritmética, sendo a aritmética das áreas. Os exercícios presentes nos cadernos eram em forma de problemas relacionados com a aritmética e que demandam um raciocínio mais elaborado.

Percebe-se assim que Alda Lodi utiliza das ideias do movimento anterior ao MMM, conhecido por Escola Nova. A partir da análise de cadernos da professora Alda Lodi e de algumas de suas alunas, conclui-se que a Geometria e a Aritmética eram confundidas, sem preocupação de separá-las, já que há a dependência de uma com a outra para resolução de problemas.

No trabalho de Barros (2015) que compreende o período de 1890 a 1941, percebe-se que embora a Geometria e a Aritmética estivessem juntas, a ênfase era dada para a Aritmética, sendo a Geometria coadjuvante em boa parte, tendo funcionalidade como aplicação da Aritmética.

Nota-se que, os cadernos de Myriam e Alda Lodi, mesmo que em tempos distintos, ainda possuem algumas semelhanças. O caderno de exercícios de Myriam possui poucos exercícios que se relacionam com a Geometria, e mesmo neles se observa a forte presença da Aritmética, com a preocupação com os cálculos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se encerra com o intuito de contribuir com pesquisas realizadas em história da educação matemática, mais especificamente com o ensino de Geometria no primário em tempos de Matemática Moderna. Nele, o objetivo foi de investigar a Geometria que era ensinada em tempos do MMM no estado de Minas Gerais, mais especificamente nas práticas de uma professora da cidade de Juiz de Fora. Procurou-se responder às questões: Qual Geometria era proposta para ensinar às crianças no período do MMM em Juiz de Fora? Quais os conteúdos? Com quais métodos? Como bem nos orienta Bloch (2002), para fazer história é preciso se orientar pelas questões que o historiador se coloca. A partir dos traços do passado, encontrados no presente, o trabalho do historiador é recolher, organizar, analisar e produzir uma narrativa, orientada pelo trabalho metódico com as fontes que possibilite responder às suas questões.

Para respondê-las, depois do estudo realizado sobre o MMM, foram elencadas algumas categorias: presença da topologia; construções geométricas; linguagem de conjuntos; referências à Dienes e à Piaget; uso de imagens e diagramas; uso de materiais didáticos, justificativa de propriedades.

A partir das categorias, se fez o estudo das fontes de pesquisa. Inicia-se pelos *Programas do Ensino de Minas Gerais*, publicados em 1961 e 1965. Que como destacam Chervel (1990) e Julia (2001), são fontes importantes para uma primeira aproximação da cultura escolar, mais particularmente para a investigação histórica de uma disciplina, ou mesmo saber escolar. Em busca de outros Programas posteriores, até a década de 1970, que trouxessem propostas de Matemática Moderna para o estado, realiza-se a busca nas revistas pedagógicas *AMAE Educando* e *Revista do Ensino de Minas Gerais*, mas não se encontra nenhum Programa posterior a 1965.

No Programa de 1961, pode-se perceber que não há presença de ideias do MMM. A Geometria presente é a plana, apenas. Nele não se observa nenhuma das categorias elencadas. Pode-se supor que, por compreender o período que marca o início da divulgação do MMM, ainda não foram implementadas as ideias de renovação do ensino. É possível observar que nele a Geometria é fundamentada na observação das formas planas e depois se estudam os conceitos.

No Programa de 1965, publicado em 4 volumes, já se destaca o termo *Matemática Moderna* na parte destinada à sua apresentação. Nele se encontram a Geometria Plana e Espacial. Há algumas recomendações de construções geométricas com régua e compasso. Dentre as obras utilizadas para sua elaboração, encontram-se algumas de Piaget, confirmando a sua apropriação. Algumas ideias do MMM se encontram presentes, tais como a preocupação com o raciocínio da criança e não mais com a memorização. Também não se observa noções topológicas para o ensino de Geometria.

Observa-se, então, a transformação da Geometria de um Programa para o outro: o que antes era somente plana, ganha o acréscimo da parte espacial. Além disso, observa-se a indicação de utilização de materiais para construção das figuras, o que é novidade referente ao Programa de 1961.

Nas buscas, tanto na *Revista do Ensino*, quanto na *AMAE Educando*, encontram-se publicações que trazem ideias do MMM em alguns de seus artigos, como por exemplo a abordagem de conceitos por meio da teoria dos conjuntos e a presença da ideia de relações biunívocas. Essas publicações se dão no período de 1967 a 1978.

Para se obter um panorama mais geral, buscou-se confrontar os Programas de Minas Gerais com o Programa de São Paulo, de 1969. A análise desse Programa foi realizada por Medina (2007). O Programa, elaborado por matemáticos, trazia a nova matemática defendida pelo MMM que circulava dentro e fora do país. Destaca-se nele a influência de Piaget.

Nota-se que em Minas Gerais, com o Programa de 1965 as ideias do MMM surgem no estado, o que antecede a divulgação no estado de São Paulo em termos de legislação. Em Minas Gerais, pelas revistas se percebe que houve tentativas de levar para as práticas dos professores as ações relativas à Matemática Moderna, desde 1967.

Se aproximando das práticas da professora Myriam Boardman de Oliveira, que atuou no ensino primário em Juiz de Fora na década de 1970, em seus materiais se encontra a coleção *Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário*, publicada após 1971, destinada à professores.

O historiador Choppin (2002) salienta a importância dos manuais didáticos por serem fontes privilegiadas que estão em articulação com as recomendações nos Programas oficiais, tendo múltiplas funções e caracterizando a cultura escolar em

cada época. Dessa forma, busca-se realizar a análise desses manuais como uma das possibilidades para compreender a Geometria escolar no período do MMM.

Na coleção, no que se refere à Geometria, observa-se a presença da plana e da espacial. Há a presença de recomendações para se fazer construções geométricas com as crianças, utilizando réguas, transferidores e compassos. Nota-se que existem conceitos que se relacionam com a teoria dos conjuntos, como o exemplo de relação biunívoca utilizada para estudar as figuras planas e suas propriedades, a congruência entre as figuras planas, entre linhas e polígonos. Há a utilização da ideia de *união* para explicar como calcular área de quadrados e retângulos em termos de conjuntos e subconjuntos. Ainda se percebe a presença da Aritmética nos exercícios de Geometria, referentes à parte de medidas, que em sua maioria dão mais importância aos cálculos a serem realizados, e que estes não são muito rápidos de se efetuar por envolverem números racionais e conversões de unidades de medidas. Não há menção à Dienes ou Piaget, porém convém destacar que no texto escrito pelas autoras, para as professoras, há uma indicação de que o ensino deve ter certa graduação de acordo com os graus de dificuldade dosados de psicologia, levando a criança à formulação de conceitos bem fundamentados. Esse é um traço das ideias defendidas por Piaget sobre o estágio de aprendizado das crianças. Encontram-se também atividades práticas tais como o flanelógrafo, o quadro de pregas e cartaz de valor de lugar, entre outras, mas que se caracterizam como heranças anteriores ao MMM. Observa-se a preocupação da justificativa das propriedades, principalmente no que se refere às áreas das figuras planas.

Sob uma perspectiva de contraposição, buscou-se informações sobre outras coleções que disseminaram o MMM no país, cujo destaque foi dado às emblemáticas coleções do GRUEMA. Em termos de conteúdo, as coleções possuem semelhanças, mas em termos de metodologia percebe-se que as coleções do GRUEMA utilizam o ideário do MMM de forma direta e mais explícita.

Comparando a referida coleção com a coleção do GRUEMA, percebe-se que há diferenças quanto à metodologia utilizada. Na coleção do GRUEMA se observa uma maior apropriação das ideias renovadoras do ensino de Matemática. Na coleção de Ferreira e Carvalho, embora possuam referências de nomes que marcam o MMM, a apropriação realizada pelas autoras é mais sutil, tendo ainda heranças de tempos anteriores ao movimento, que são constatadas em atividades práticas e ainda na preocupação com a aritmética na maioria dos exercícios destinados à Geometria.

Ferreira e Carvalho trabalham também com imagens quando estudam as áreas das figuras planas, o que pode ser influência de Felix, e ainda uma preocupação com a justificativa de propriedades, que também era marca do MMM. Mas do ponto de vista metodológico não se constatam grandes alterações: aprendizagem por descoberta, ênfase no raciocínio em detrimento da memória, uso de materiais concretos, abordagem topológica.

Outra obra encontrada no material da referida professora é o livro *Aritmética e Geometria*, de Peixoto, que, por suposição, foi publicado em 1960. A Geometria presente se assemelha muito pouco com a que é proposta pela coleção de Henriqueta e Tosca. Cabe salientar que o livro de Peixoto é destinado às crianças, enquanto o de Henriqueta e Tosca às professoras. Nessa obra há geometria plana e espacial. Não são encontradas propostas para a utilização de materiais para a construção das figuras ou sólidos. O estudo de Geometria se baseia na observação das figuras geométricas, acompanhada de uma explicação sobre a mesma e da descrição de algumas propriedades. Não há indicação de materiais didáticos a serem utilizados, e nem marcas do MMM, no que se refere à topologia, ou à teoria dos conjuntos.

Foram encontrados alguns cadernos da: de exercícios e de Geometria. O de exercícios foi confeccionado no período em que Myriam era bolsista no curso de Administração Escolar, entre 1966 e 1968, e o de Geometria foi confeccionado na preparação para o vestibular do Curso de Pedagogia no Centro de Ensino Superior em Juiz de Fora, com data de 1971. No caderno de exercícios, verifica-se a presença de apenas dois com abordagem geométrica, tratando a geometria plana e espacial, porém com a preocupação com a Aritmética. No caderno de Geometria, confeccionado para preparação para o vestibular em Pedagogia no Centro de Ensino Superior em Juiz de Fora, encontra-se o aporte teórico sobre o que se ensinar, onde há apenas a introdução da geometria plana com noções de ângulos e triângulos e alguns exercícios sobre o conteúdo. Em ambos os cadernos não se observa nenhum traço do MMM.

Comparando os cadernos da professora Myriam com o caderno de outra professora de Minas Gerais, Alda Lodi, que atuou num período anterior ao MMM e cuja análise foi realizada por Barros (2015), percebe-se em termos de semelhança a presença marcante da aritmética nos exercícios de Geometria; nota-se também a abordagem da geometria plana e espacial.

Em síntese, olhando as fontes que a professora dispunha, percebe-se que há a presença da geometria plana e espacial, porém não se identifica traços marcantes ao que se refere ao MMM. Nota-se uma grande presença de marcas de tempos anteriores ao MMM, como as apropriações desde o método intuitivo.

Retomando o estudo realizado por Leme da Silva e Valente (2014) que indica que em tempos de Matemática Moderna, houve a tentativa da incorporação de novos elementos à Geometria, porém sem abandonar a referência da geometria euclidiana; tem-se como consequência a introdução ao estudo por conceitos topológicos, seguida da análise das figuras geométricas euclidianas. Mas essa inversão foi rejeitada pela cultura escolar.

O fato de se ter uma mescla entre elementos do MMM e elementos advindos da geometria euclidiana até então ensinada nas escolas, é observado também nos documentos analisados, onde há a presença da geometria euclidiana, plana e espacial, com o estudo das figuras geométricas, e se notam alguns poucos tópicos da teoria dos conjuntos, como a simbologia, a utilização dos termos congruentes, o apelo à justificativa de propriedades. Não há conceitos topológicos, em nenhum dos documentos. O tratamento topológico parece não ter feito parte do universo da professora de Juiz de Fora.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, J. P. **Histórias e práticas de um ensino na escola primária: Marcas e Movimentos da Matemática Moderna**. Tese (doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

ARRUDA, J.P.; FLORES, C. A Linguagem dos Conjuntos no Ensino de Matemática: um Estudo de Caso em uma Escola Primária. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 23, n.35B, p.405 – 423, Abril, 2010.

BARROS, S. de C., **O ensino de Geometria na formação de professores primários em Minas Gerais no período de 1890 a 1941**, Dissertação (mestrado profissional), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

BASTOS, M. H. C. A imprensa de educação e de ensino: repertórios analíticos. O exemplo da França. RESENHAS. In: **Revista Brasileira de Educação**. Vol 2, nº 34. Rio de Janeiro. Jan./Abr.2007.

BÚRIGO, E.Z., LUCIENNE FÉLIX NO BRASIL: REPERCUSSÕES DE UM MOVIMENTO EM CURSO NA FRANÇA DOS ANOS 1960, Anais do **XXII Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática - ENAPHEM**, 2012.

BLOCH, M., **Apologia da História ou Ofício do Historiador**, Jorge Zahar Editor Ltda, Rio de Janeiro: 2002. Disponível em: <<https://bibliotecaonlinedahisfj.files.wordpress.com/2015/02/bloch-m-apologia-da-histc3b3ria.pdf>>; Acesso em: Março de 2016

BORGES, R.A.S. A Matemática Moderna no Magistério Primário de Portugal: primeiros estudos. In: **A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: novos estudos**. 1ª ed. Porto Alegre, Redes Editora, v.1, p.164-181, 2008

BORGES, R.A.S., **Circulação e apropriação do ideário do movimento da matemática moderna nas séries iniciais: as revistas pedagógicas no Brasil e em Portugal**. Tese (doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade bandeirante de São Paulo, 2011.

CANDEIAS, R.P.C.B.B., **CONTRIBUTO PARA A HISTÓRIA DAS INOVAÇÕES NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO PRIMÁRIO: JOÃO ANTÓNIO NABAIS E O ENSINO DA MATEMÁTICA NO COLÉGIO VASCO DA GAMA**, Dissertação (mestrado), Departamento de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2007.

CARVALHO, H., FERREIRA, T., **Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário**, Vol 1, Editora Renovação, 1ª ed, s.d. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/158565>>; Acesso em: Março 2016

CARVALHO, H., FERREIRA, T., **Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário**, Vol 2, Editora Renovação, 1ª ed, s.d. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/158566>>; Acesso em: Março 2016

CARVALHO, H., FERREIRA, T., **Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário**, Vol 3, Editora Renovação, 1ª ed, s.d. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/159839>>; Acesso em: Março 2016

CARVALHO, H., FERREIRA, T., **Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário**, Vol 4, Editora Renovação, 1ª ed, s.d. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/158757>>; Acesso em: Março 2016

CARVALHO, H., FERREIRA, T., **Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário**, Vol 5, Editora Renovação, 1ª ed, s.d. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/159838>>; Acesso em: Março 2016

CERTEAU, M de. **A escrita da história**. Tradução: Maria de Lourdes Menezes. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Forense Universitária, 2007

CHARTIER, R. **A história cultural – entre práticas e representações**. Lisboa: Difel, 1990; Trad, Maria Manuela Galhardo. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991.

CHERVEL, A., História das disciplinas escolares: Reflexões sobre um campo de pesquisa, **Teoria & Educação**, nº 2, p. 177-229, Pannônica, Porto Alegre, 1990.

CHOPPIN, A. O historiador e o livro escolar, **História da Educação**, ASPHE/FaE/UFPEL, Pelotas(11):5-24, Abril de 2002.

FERREIRA, J.C. A Geometria Escolar dos Anos Iniciais na Legislação Estadual de Minas Gerais no Período 1890-1930, Anais do **XI Seminário Temático, A Constituição dos Saberes Elementares Matemáticos: A Aritmética, a Geometria e o Desenho no curso primário em perspectiva histórico-comparativa, 1890-1970**, 2014.

FISCHER, M.C.B. A experiência das classes-piloto organizadas pelo GEEMPA ao tempo da matemática moderna. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.6, n.18, p.101-112, maio/ago. 2006.

GEPHE, Centro de Pesquisas em História da Educação, UFMG, sítio disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/gepheold>>; Acesso em: Julho 2016

GUIMARÃES, H.M. Por uma matemática nova nas escolas secundárias: perspectivas e orientações curriculares da matemática moderna. In: MATOS, J.M.; VALENTE, W.R. (Org). **A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal**: primeiros estudos. São Paulo: Da Vinci / CAPES-GRICES, 2007, p. 21-45.

JULIA, D., SOUZA, G. (tradução), A Cultura Escolar como Objeto Histórico, **Revista Brasileira de História da Educação**, nº 1, Jan/Jun, 2001.

LEME DA SILVA, M.C.L. & VALENTE, W.R., Uma breve história do ensinar e aprender matemática nos anos iniciais: uma contribuição para a formação professores, **Revista Educação Matemática Pesquisa** – São Paulo, Vol. 15, Número Especial, 2013.

LEME DA SILVA, M.C.L., VALENTE, W.R. (Orgs.), **A GEOMETRIA NOS PRIMEIROS ANOS ESCOLARES** – História e perspectivas atuais, Papirus Editora, 1ª ed., 2014.

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, **BOLEMA**, V. 24, nº 38, p.171 a 196, Rio Claro, 2011.

MEDINA, D. de A. F., **A PRODUÇÃO OFICIAL DO MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA PARA O ENSINO PRIMÁRIO DO ESTADO DE SÃO PAULO (1960-1980)**, Dissertação (mestrado), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

MINAS GERAIS, **PROGRAMA DO ENSINO PRIMÁRIO ELEMENTAR**, 1ª ed., Imprensa Oficial, Belo Horizonte, 1961. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104807>>; Acesso em: Fevereiro 2016

MINAS GERAIS, **PROGRAMA DO ENSINO PRIMÁRIO DE MINAS GERAIS**, primeira série, Imprensa Oficial, Belo Horizonte, 1965. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104802>>; Acesso em: Fevereiro 2016

MINAS GERAIS, **PROGRAMA DO ENSINO PRIMÁRIO DE MINAS GERAIS**, segunda série, Imprensa Oficial, Belo Horizonte, 1965. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104803>>; Acesso em: Fevereiro 2016

MINAS GERAIS, **PROGRAMA DO ENSINO PRIMÁRIO DE MINAS GERAIS**, terceira série, Imprensa Oficial, Belo Horizonte, 1965. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104804>>; Acesso em: Fevereiro 2016

MINAS GERAIS, **PROGRAMA DO ENSINO PRIMÁRIO DE MINAS GERAIS**, quarta série, Imprensa Oficial, Belo Horizonte, 1965. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/104805>>; Acesso em: Fevereiro 2016

NAKASHIMA, M. N. **O Papel da Imprensa no Movimento da Matemática Moderna**. Dissertação (mestrado), Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, *et al* **O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA: HISTÓRIA DE UMA REVOLUÇÃO CURRICULAR**, Editora UFJF, Juiz de Fora, 2011.

OLIVEIRA, M. C. A., a] Geometria e Desenho como matérias do curso normal no período da Primeira República no Brasil. **Interfaces Científicas**, Aracaju, v. 3, N. 2, p. 43- 54, Fev. 2015.

b] **PROFISSIONALIDADE PARA O ENSINO DE GEOMETRIA: um estudo a partir da legislação**. **Revista de História da Educação Matemática – HISTEMAT**, 2015.

OLIVEIRA, M. C. A., ELEMENTOS DE PROFISSIONALIDADE PARA UMA GEOMETRIA MODERNA: NORMATIVAS OFICIAIS E MANUAIS PEDAGÓGICOS COMO REFERENCIAIS PARA A PRÁTICA DOCENTE, – **Revista de História da Educação Matemática - HISTEMAT** Ano 2, N. 1, 2016.

OLIVEIRA FILHO, F. **O SMSG e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil**. Dissertação (mestrado), Programa de pós-graduação da Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2009.

PEIXOTO, V., **ARITMÉTICA E GEOMETRIA**, Edições Melhoramento, São Paulo, 1960. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/161729?show=full>>; Acesso em: Novembro, 2016.

PROST, Antoine. **Doze lições sur l'histoire**. Paris: Éditions du Seuil, 1996. Traduzido por Guilherme João de Freitas Teixeira, Doze lições sobre a história, Autêntica editora, Belo Horizonte, 2008.

SAVIANI, E., **Educação: Do senso comum à consciência filosófica**. 11 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1993.

SOARES, F., **Movimento da matemática moderna no Brasil: Avanço ou Retrocesso?** Dissertação (mestrado), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica (PUC), Rio de Janeiro, 2001.

SOARES, E.T.P, **ZOLTAN PAUL DIENES E O SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NA CULTURA ESCOLAR PARANAENSE (1960-1989)**, Tese (doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR, Curitiba, 2014.

SOARES, E. T. S., PINTO, N. B., Zoltan Dienes e as Diferentes Bases de Numeração: apropriação ao tempo da Matemática Moderna, Anais do **XI Seminário Temático, A Constituição dos Saberes Elementares Matemáticos: A Aritmética, a Geometria e o Desenho no curso primário em perspectiva histórico-comparativa, 1890-1970**, 2014.

VALENTE, W. R., História da Educação Matemática: interrogações metodológicas, **REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Vol 22, p.28-29, UFSC: 2007.

VALENTE, W. R. Oswaldo Sangiorgi e o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v.8, n.25, p.583-613, Set/Dez. 2008.

VALENTE, W. R. a) Oito temas sobre História da Educação Matemática. **REMATEC. Revista de Matemática, Ensino e Cultura (UFRN)**, v. 8, p. 22-50, 2013.

b) Que geometria ensinar? Uma breve história da redefinição do conhecimento elementar matemático para crianças. **Pró-Posições** (UNICAMP. Impresso), v. 24, p. 159-178, 2013.

VIDAL, D.G, Escola Nova e processo educativo. In LOPES, E. M., FIGUEIREDO, L. e GREVIAS, C. (orgs.) **500 anos de educação no Brasil**. Belo Horizonte: Autêntica, 3ª Ed., 2003.

VILLELA, L.M.A. **GRUEMA: uma contribuição para a história da educação matemática no Brasil**. Tese (doutorado), Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2009.

ANEXOS

ANEXO 1 - Carta de Dona Myriam

Questionário

Nome completo: Myriam Boardman de Oliveira

Endereço atual: Rua Constantino de Sousa 938 Apt 72 Campo
Belo S. Paulo, SP CEP n.º 04605-003
Telefone 50938403 + 25482932 (011)

Profissão: Aposentada

Graduação, ano e local da graduação:
Formação de professores primárias na Escola Normal Oficial de
Juiz de Fora 14-12-1956

Demais títulos, aperfeiçoamento e cursos:
Fui bolsista do Estado de MG por 2 anos. Recebia meu ordenado
para estudar. Depois de fazer um vestibular e passar (psicoteóri-
co, Conhecimentos Gerais, matemática, português e Inglês)
Foram 200 candidatas de JF, passaram 45 que foi a minha tur-
-ma. Depois de cursar 2 anos estudando a didática das dis-
-ciplinas recebi o diploma de Orientador de Ensino e Diretor
de Grupo Escolar no Instituto de Educação de Juiz de Fora
13/12/68. Em jan/69 fiz o concurso de Orientador de Ensi-
-no e fui aprovada e nomeada para o cargo.

Diploma de Licenciado em Pedagogia 16/6/75 no Centro de
Ensino Superior de J. Fora. Habilitação: Administração Escolar
(para ser diretora de escola) e Orientação Escolar que por si-
-nal foi a melhor escolha.

Na Universidade Federal de J. Fora cursei Supervisor Escolar
22/12/78.

Fiz curso de extensões pré-escolar promovido pelo Instituto de
Educação de MG (em BH), AMAE (revista pedagógica e CIEP
15 a 20/12/75).

1. Quem é a prof.ª Myriam? Atualmente aposentada. Nomeada
prof.ª em 10/10/62, prof.ª primária.

2. Das décadas de 1960 a 1980 onde a prof.^a atuou? Trabalhou em quais escolas e em que níveis de ensino na cidade de J. Fora?

Como substituta trabalhei no G. Escolar José Rangel que fazia parte dos grupos centrais por 4 meses de agosto a novembro de 1957. 1.^o grau.

11/12/1962 a 2/7/70 no G. Escolar José Európio professora e depois supervisora 3.^a e 4.^{as} séries.

3/7/70 a 30/11/72 no G. Escolar Maria de Magalhães Pinto Supervisora escolar na 1.^a série

19/3/73 a 15/8/77 no jardim de infância Mariana Pacópio como supervisora e diretora

20/08/77 a 23/08/82 No G. Escolar Duque de Caxias como ^{supervisora} Preenchi registro de prof.^a para lecionar Psicologia da Educação, Sociologia.

Fiz concurso para a Prefeitura de J. Fora e trabalhei 7 anos como prof.^a de alunos de 4 e 5 anos. Trabalhei na Escola Mãe dos Pobres. A diretora era D. Maria José Pachade esposa do Prefeito Ademir Resende de Andrade. A Prefeitura cedia as prof.^{as}.

Na Escola Estadual Duque de Caxias institui o rodízio das prof.^{as}. Ela trabalhavam com motivação.

Em todas as escolas que trabalhei cantei com uma equipe muito boa, excelentes professoras. O meu trabalho não era de fiscal mas de colaboradora. Organizei muito material para elas trabalharem o que facilitava o trabalho delas.

Trabalhei até a data de minha aposentadoria (1986) na E. Est. Duque de Caxias.

Fiz o curso de Direito depois que aposentei. E mantive um escritório de advocacia por 12 anos no bairro onde residia atuava nas áreas familiar e civil.

ANEXO 2 - Partes da conversa com Dona Myriam por telefone

Dona Myriam, estou gravando a ligação, a sra se importa?

Não tem importância não. Estou muito satisfeita por ser útil a vocês. Qualquer coisa que precise, estou às ordens. Eu tenho vasta experiência. Fui do pré-escolar durante 7 anos, na prefeitura. Depois fui diretora 4 anos no Mariano Procópio.

Sobre a formação da Sra, quando concluiu?

Eu fiz o curso normal e depois fiz a especialização para lecionar. Terminei em 1956.

A sra recebeu bolsa de estudos? Como era essa bolsa de estudos?

Nós fizemos um concurso, aberto para professoras do Estado. Era uma prova de conhecimentos gerais, psicotécnico, língua estrangeira, português, e as provas iam para Belo Horizonte. Quem passou tinha direito a ficar 2 anos estudando, recebendo depois o diploma de orientador e diretor de escola. Ficávamos por conta de estudar, e recebíamos pelo Estado. Tempos depois a bolsa não existia mais, as professoras tinham que trabalhar e estudar. E por fim acabaram com a bolsa. Foi uma experiência gratificante, mas a falta deles foi não ouvir as pessoas que participaram para continuarem com a bolsa. Ficou a desejar porque gastaram uma fortuna com o curso, porque tudo era feito com tipografia, mas nós não pudemos participar, e depois não entraram em contato conosco.

Sobre o Ensino de Geometria, a sra usava quais livros? Consegue se lembrar?

Sim, eu usava alguns livros, a coleção também. Mas usei muito também o livro de *Geometria Prática*, do Olavo Freire. Esse livro está comigo, foi do meu pai e eu fiquei com ela. Naquele tempo era um primário diferente do que é hoje. Era mais elevado. No livro tinha figuras, tinha tudo explicado. O meu livro eu mandei até encadernar porque é uma preciosidade. Ele era adotado no colégio militar. Tem de tudo, problemas, desenhos, a figura geométrica e depois problemas a respeito. Uma coisa maravilhosa. Meu pai era muito estudioso e a Matemática era ele que me ensinava.

Para os alunos eu facilitava ao máximo, pois a dificuldade era grande. Nem condições para comprar o caderno as crianças tinham.

**Sobre os cadernos que a sra deixou no acervo, o que lembra deles?
Confeccionou onde e para que?**

O caderno de exercícios foi confeccionado durante o tempo em que fui bolsista no curso de administração escolar. O caderno de Geometria foi confeccionado com teoria e exercícios de preparação para o vestibular do Curso de Pedagogia no Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora.

**Sobre a coleção Curso Completo de Matemática Moderna, do que a sra lembra?
Era utilizada?**

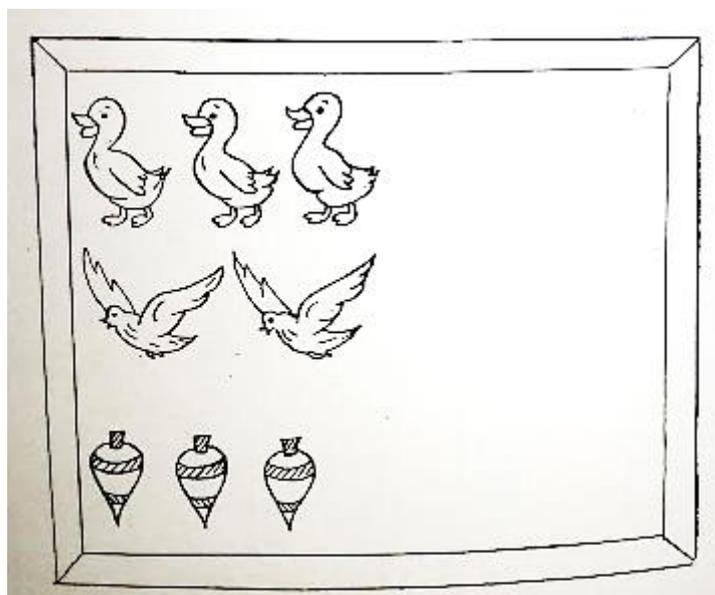
Essa coleção é muito boa, eu usava sim. Acabei comprando a coleção, antigamente eles vendiam essas coleções, sabe, boas e selecionadas. Mas hoje com a internet e essas coisas eu tenho a impressão que tem coisas muito boas, né?

ANEXO 3 - Atividades práticas na Coleção Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário

Destacam-se as atividades práticas contidas na coleção que se relacionam com as propostas de ensino de geometria.

A primeira atividade prática citada na coleção é o *Flanelógrafo*, retângulo de flanela, pelúcia ou feltro de cor neutra), uma espécie de material para aprendizagem. As figuras vão sendo recortadas em cartolina e à medida que forem desenvolvendo as atividades, elas serão colocadas no flanelógrafo. Esta atividade se faz presente em quase todos os volumes, com exceção do último, o quinto.

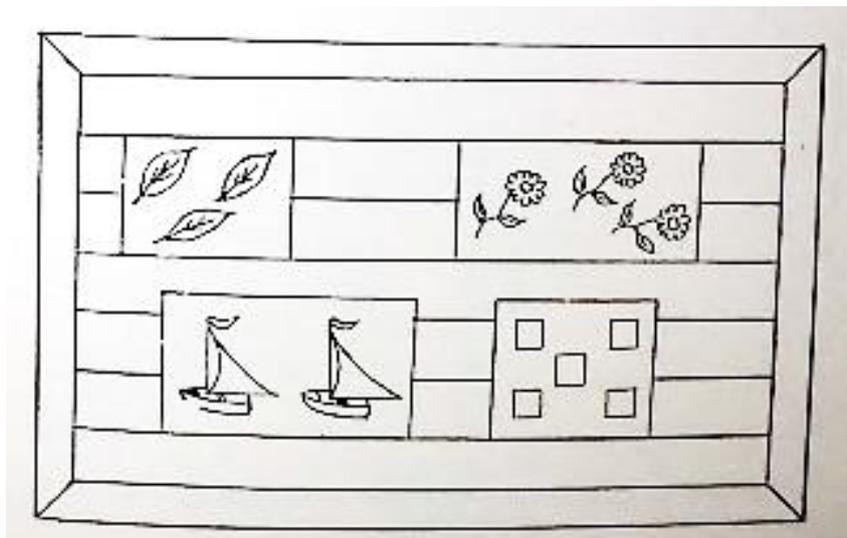
Figura 33: Flanelógrafo



FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 1º volume

A outra atividade é o *Quadro de Pregas* que é feito de um material mais resistente, com papel forte, cola de carpinteiro, tiras de papelão e uma fita gomada estreita. São feitas dobras no papel, em intervalos de 7 cm, e pregas de 2 cm de profundidade. Feitas as pregas, cola-se sobre toda a parte posterior do cartaz uma folha de papel mais resistente. O acabamento das margens pode ser feito com uma fita gomada. Esta atividade se faz presente apenas no primeiro volume.

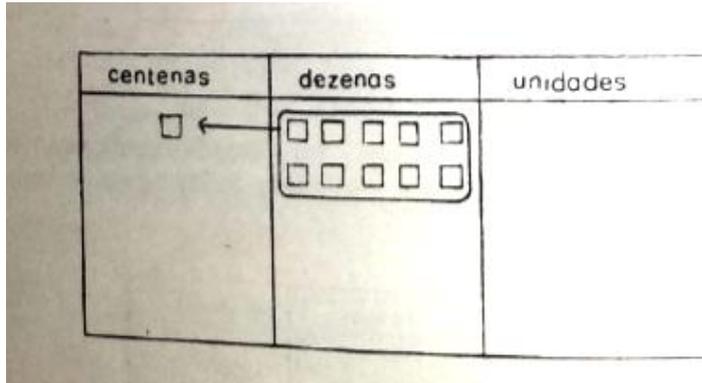
Figura 34: Quadro de Pregas



FONTE: Coleção Curso completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 1º volume

As primeiras noções de tamanho, quantidade, posição e distância, são apresentadas com uso de figuras avulsas no flanelógrafo ou no quadro de pregas, visando dar as seguintes noções: grande-pequeno; alto-baixo; maior-menor; comprido-curto; largo-estrito; igual; muito-pouco; à frente- atrás; à direita- à esquerda; em cima – em baixo; longe-perto; primeiro-último; etc. As autoras afirmam que esses conceitos são importantes para a Matemática e que merecem uma planificação adequada e confecção dos materiais indicados. Para elas, tais materiais tem um alto valor audiovisual. Nessa perspectiva, as atividades citadas auxiliam no ensino de geometria, levando a criança a perceber as formas, e entender o espaço que estas estão ocupando.

Outra atividade que aparece na coleção é o cartaz *Valor de Lugar*, de papel manilha e fita gomada colorida. Para sua construção também são necessários triângulos, ou quadrados de cartolina coloridos, que servirão como fichas. Basta pregar o papel manilha e prender as pregas. Prender o papelão resistente, em madeira, com acabamento feito com a fita gomada colorida. Esse cartaz é usado durante o estudo da numeração, da fração decimal e no sistema de medidas. Se aconselha a utilização de tiras de cartolina com os dizeres: unidade, dezena e centena. Também se tem o *Cartaz Mirim*, feito com uma folha de cartolina colorida. Em sua confecção há instrução de seguir as orientações feitas para o cartaz de *Valor de Lugar*, do professor.

Figura 35: Cartaz Valor de Lugar

FONTE: Coleção Curso Completo de Matemática Moderna para o Ensino Primário – 2º volume