

Crislaine Botelho Costa

**ANÁLISE DO LIVRO *VER, SENTIR, E DESCOBRIR A ARITMÉTICA:*
UM MANUAL DIDÁTICO EM TEMPOS DE MOVIMENTO DE
MATEMÁTICA MODERNA**

Florianópolis

2018



Crislaine Botelho Costa

**ANÁLISE DO LIVRO *VER, SENTIR, E DESCOBRIR A ARITMÉTICA*:
UM MANUAL DIDÁTICO EM TEMPOS DE MOVIMENTO DE
MATEMÁTICA MODERNA**

Trabalho Conclusão do Curso de Graduação em Matemática do Centro de Ciências Físicas e Matemáticas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do Título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. David Antonio da Costa

Florianópolis

2018

Crislaine Botelho Costa

ANÁLISE DO LIVRO VER, SENTIR, E DESCOBRIR A ARITMÉTICA: UM MANUAL DIDÁTICO EM TEMPOS DE MOVIMENTO DE MATEMÁTICA MODERNA

Esta monografia foi julgada adequada para obtenção do título de Licenciado em Matemática e aprovada em sua forma final pela Coordenadoria de Graduação do Departamento de Matemática.

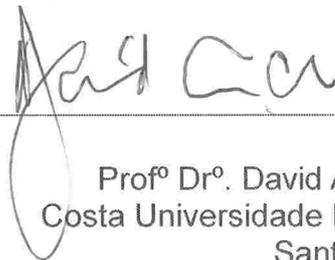
Florianópolis, 13 de junho de 2018.



Prof.^a Dr.^a. Sonia Palomino Castro

Coordenadora do Curso

BANCA EXAMINADORA



Prof^o Dr^o. David Antonio da
Costa Universidade Federal de
Santa Catarina
Professor Orientador



Prof^a Dr^a. Iara Zimmer CA/CED
Universidade Federal de Santa
Catarina Membro da Banca
Examinadora



Prof^o Ms. Nereu Estanislau
Burin Universidade Federal de
Santa Catarina Membro da
Banca Examinadora

À minha família, por acreditar e investir em mim. Mãe, seu cuidado e dedicação foi o que me deu esperança para seguir. Pai, sua presença significou segurança e certeza de que não estou sozinha nessa caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente aos meus pais Lourdes e José, por terem me ajudado tanto nessa etapa e estarem sempre comigo, sem o apoio deles teria sido muito difícil vencer esse desafio.

Sou grata também aos meus amigos, família e a todos que de alguma forma também contribuíram para que o sonho da faculdade se tornasse realidade, obrigada por todo o companheirismo e pelas palavras de incentivo.

Agradeço a todos os professores, especialmente ao professor David Antonio Costa, por sua paciência e por todo o suporte que me deu, com suas correções e incentivos, no pouco tempo que lhe coube, sendo essencial para a minha formação acadêmica e pessoal.

Ao professor José Luiza Rosas Pinho, pelo apoio e pelos ensinamentos que me passou durante os anos de minha passagem na ORM.

Agradeço à UFSC, por me proporcionar um ambiente criativo e amigável para os estudos. Sou grata à cada membro do corpo docente, à direção e a administração dessa instituição de ensino.

E, por fim, agradeço a minha namorada, por ter me ajudado e apoiado. Obrigada pela paciência e companheirismo nesses meses de muito trabalho, me acompanhando e não me deixando ser vencida pelo cansaço.

“As matemáticas têm invenções sutilíssimas e servirão de muito, não apenas para satisfazer os curiosos como para tornar mais fáceis todas as artes e diminuir o trabalho dos homens”.

René Descartes

RESUMO

Esta pesquisa está inserida no campo da história da educação matemática e tem como objetivo analisar as prescrições metodológicas no manual Ver, Sentir, e Descobrir a Aritmética, que faz parte da coleção Biblioteca de Orientação da Professora Primária, produzido pelo Programa de Assistência Brasileiro-Americana de Ensino Elementar (PABAE), a fim de compreender as técnicas utilizadas pelo material em meio as mudanças na educação decorrentes do Movimento da Matemática Moderna.

A pesquisa tem como recorte temporal os anos de 1956 a 1964, período de vigência do acordo (PABAE) entre Brasil e Estados Unidos, além de situar as mudanças ocorridas na educação em tempos do Movimento de Matemática Moderna.

A sustentação teórica para analisar essas fontes baseou-se nas ideias de autores como Paul Veyne e Michel de Certeau, fundamentais no entendimento dos estudos históricos, bem como Alain Choppin e André Chervel, referências nos estudos de livros didáticos.

É nesse contexto que se buscou compreender o que foi o Movimento da Matemática Moderna, bem como o PABAE e os preceitos contidos no referido manual escolar, a partir dos seguintes objetivos específicos: a) Perceber como se desenharam as mudanças pós Movimento de Matemática Moderna no que diz respeito à educação brasileira; b) entender como, através do PABAE, se deu o ensino de aritmética nas escolas primárias.

Palavras-chave: História da Educação Matemática. Livro didático. Movimento Matemática Moderna. PABAE. Aritmética.

ABSTRACT

This research aims to analyze the teachings elaborated without See, Feel, and Discover an Arithmetic, which is part of the Primary Teacher Orientation Library collection, produced by the Brazilian-American Assistance Program of Elementary Education (PABAE), an end to how techniques for material in the medium as changes in education.

The research has as a temporal cut from the years 1956 to 1964, period of validity of the agreement between Brazil and the United States, in addition to situating as changes in the decade of 2000, in Movement of Modern Mathematics.

It is the context that sought what is the Modern Mathematics Movement, as well as the PABAE and the precepts contained in the school manual, from the following specific objectives: a) To perceive how the changes were designed post Mathematical Movement Modern not with regard to Brazilian education; b) understand a centrality of the formation of the primary teacher and to what extent the assumptions of the pedagogy of the United States contributes to elementary education in the context of PABAE.

Keywords: History of Mathematics Education. Textbook. Modern Mathematical Movement. PABAE. Arithmetic.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Capas da coleção de manuais Biblioteca de Orientação da Professôra Primária	41
Figura 2 - Imagem da autora Rizza de Araújo Porto.....	48
Figura 3 - Capa do manual.....	50
Figura 4 - Índice	51
Figura 5 - Mostradores de Fatos	55
Figura 6 - Caixa Valor do Lugar	56
Figura 7 - Partes Fracionárias	58
Figura 8 - Partes Fracionárias - Adição	60
Figura 9 - - Partes Fracionárias - Subtração	61
Figura 10 - - Partes Fracionárias - Multiplicação	61
Figura 11 - - Partes Fracionárias - Multiplicação 2.....	62
Figura 12 - - Partes Fracionárias - Divisão	63
Figura 13 - Cartaz usado para adição	64
Figura 14 - Cartaz de grupos iguais	64
Figura 15 - Cartaz de método de divisão.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MMM - Movimento Matemática Moderna;

PABAAE - Programa de assistência Brasileiro-Americana à Educação de Ensino Elementar;

INEP - O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

CIEM - *Commission Internationale de L'Enseignement Mathématique*;

ICM - *International Congress of Mathematicians*;

IMUK - *Internationale Mathematische Unterrichts Kommission*;

SMSG - *School Mathematics Study Group*;

ICMI - International Commission on Mathematical Instruction;

OECE - Organização Europeia de Cooperação Económica;

EUA – Estados Unidos da América;

SMSG - *School Mathematics Study Group*;

OECE - Organização Europeia de Cooperação Económica;

UNESCO - *United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization*;

HEM – História da Educação Matemática;

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	15
3. MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA.....	20
3.1. MMM no Mundo	20
3.2. MMM no Brasil	24
3.2.1. Dienes e os grupos de professores no Brasil	27
3.2.2. O Livro didático e a Matemática Moderna.....	33
3.2.3. Um programa de matemática moderna para a escola primária	34
4. PABAE – PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA BRASILEIRO-AMERICANA À EDUCAÇÃO DE ENSINO ELEMENTAR.....	36
4.1. Surgimento	36
4.2. Materiais didáticos produzidos pelo PABAE.....	39
4.2.1. Ver, Sentir e Descobrir a Aritmética - Rizza Araújo Porto	42
4.2.2. Habilidades de Estudos Sociais	43
4.2.3. O que é o Jardim de Infância.....	44
4.2.4. Formação e Desenvolvimento de Conceitos	44
4.2.5. Testes, Medidas e Avaliação	45
4.2.6. Experiência de Linguagem Oral.....	46
4.2.7. Ciências na Escola Moderna.....	47
5. ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO - VER, SENTIR E DESCOBRIR A ARITMÉTICA	48
5.1. A autora.....	48
5.2. A Obra	50

5.2.1. Índice	51
5.2.2. Prefácio	51
5.2.3. Introdução	52
5.2.4. Parte I – A sala de aula – Um laboratório de aprendizagem	52
5.2.5. Parte I – Oportunidades para o uso do material	53
5.2.6. Parte I – Técnicas para o uso do material	53
5.2.7. Parte II – Materiais Concretos	54
5.2.7. Cartazes	63
5.2.8. Conclusão	65
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	67
7. REFERÊNCIAS.....	69

1. INTRODUÇÃO

No decorrer dos meus estudos em matemática, sempre busquei entender a origem e a aplicação de inúmeros conteúdos, ou seja, saber o para quê e o porquê do estudo.

Particularmente, meu interesse em História da Matemática deu-se quando ingressei como participante do GHEMAT¹, onde tive a oportunidade de encontrar respostas para muito dos meus questionamentos, entretanto posso afirmar que os debates e estudos elaborados pelo grupo provocou-me algumas outras inquietações, mas referentes à história da educação matemática.

Um dos projetos desenvolvidos pelo GHEMAT, denomina-se “Estudos sobre História da Educação Matemática no Brasil, 1500-2000”. O projeto visa analisar historicamente o caminho percorrido pela educação matemática no Brasil, de 1950 até o fim do século XX. Envolvendo os anos que antecederam o Movimento de Matemática Moderna, que passaremos a chamar de MMM, bem como o período de vigência desse movimento no Brasil e as influências que o mesmo teve para os rumos do ensino de Matemática em nosso país.

Segundo o entendimento do professor Wagner Rodrigues Valente (2007; 2010), conhecer parte do passado da história da educação matemática auxilia na compreensão de escolhas e soluções tomadas para uma época.

Conseqüentemente comecei a interessar-me pelos estudos sobre História da Educação Matemática, particularmente aqueles ligados à época da reforma da matemática moderna no Brasil e as novas metodologias para o ensino na escola primária, por ela proposta.

“Faz pouco tempo que os pesquisadores voltam a sua atenção para a análise da matemática no curso primário em perspectiva histórica. Tal tema, até recentemente, parece não fazer muito sentido. Afinal de contas, “dois e dois são sempre quatro e essa é a representação firmemente assentada da matemática presente nos anos iniciais escolares. Qualque outro tipo de discussão de caráter conteudista, ou melhor dizendo, que envolva o saber matemático na escola primária, revela-se mal posta. “Dois e dois são sempre quatro”. Assim sendo, o resultado é que pesquisadores com

¹ GHEMAT - Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil foi criado em 2000. O Grupo, cadastrado no Diretório de Grupos de Pesquisas do CNPq, tem como líderes os professores Neuza Bertoni Pinto (PUC-PR) e Wagner Rodrigues Valente (UNIFESP – Campus Guarulhos).

formação matemática pouco se dispõe analisar a matemática do curso primário” (VALENTE, 2016, p. 7).

A partir dessas considerações, portanto, é que se estabelece o objeto desta pesquisa: analisar o livro *Ver, Sentir, e Descobrir a Aritmética* em tempos de movimento de matemática moderna, buscando compreender as inovações metodológicas ocorridas e prescritas neste livro.

Dessa forma, este trabalho visa analisar os métodos de ensino voltados ao ensino primário nos tempos do Movimento da Matemática Moderna (MMM). Tal movimento, ao apresentar uma nova proposta de ensino, que visava uma nova maneira de entender e trabalhar o ensino da matemática, marcou um momento de transição que desencadeou mudanças nas práticas até então consideradas tradicionais em sala de aula.

O MMM foi um conjunto de ações que ocorreram em grande parte do mundo, desencadeadas pela desarmonia entre o ensino da matemática e o desenvolvimento da disciplina. De modo geral, o movimento, visava modernizar o ensino, de modo a atualizar e alterar os métodos e conteúdos utilizados pelos professores, pretendiam abordar o ensino da matemática como uma estrutura, por meio da linguagem da teoria dos conjuntos e da introdução de novos conteúdos.

Os investimentos do governo norte-americano foram os grandes responsáveis pela divulgação do Movimento pelo mundo, iniciando as experiências em novas metodologias, o crescimento dos congressos, o aumento dos adeptos e a formação de diversos grupos de estudos.

No Brasil, um dos protagonistas do MMM foi o Professor Sangiorgi, responsável pela elaboração da tese **Matemática clássica ou Matemática, na elaboração dos programas de ensino secundário?**, a qual abordava a distinção entre Matemática clássica e a matemática Moderna, além de criar o primeiro grupo de estudos a atuar em São Paulo no aperfeiçoamento de professores com foco na Matemática Moderna. Outra atividade adotada por Sangiorgi foi a produção de livros didáticos em Matemática para o ensino secundário, vindo a ser fundamental tanto para os alunos quanto para os professores.

Pode-se dizer que muitos outros grupos de estudo foram criados no Brasil, sendo também responsáveis pela divulgação e oficialização da Matemática

Moderna, dentre eles: GEEM (Grupo de Estudo do Ensino de Matemática); GEEMPA (Grupo de Estudo sobre o Ensino de Matemática de Porto Alegre); GEPEMAT (Grupo de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática); GRUEMA (Grupo de Ensino de Matemática Atualizada); NEDEM (Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática).

Esses grupos visavam a transformação no ensino realizado na época, buscavam inserir a MM na cultura escolar por meio da formação de professores e elaboração de materiais didáticos.

Ao longo dos anos de 1960, surgiram diversas publicações que visavam um novo programa para a escola primária ou o ensino primário, dentre essas publicações, analisaremos o artigo dos pesquisadores Zoltan P. Dienes, Claude Gaudin e Dieter Lunkenbein do Centro de Pesquisas em Psico-matemática, intitulado *Un Programme de Mathématique pour le Niveau Élémentaire* (1969), que apresenta em seu programa novos propósitos, novos conteúdos e as etapas para a aprendizagem da nova matemática no ensino primário, buscando além de outros ideais o uso de materiais manipuláveis, fichas e jogos na aprendizagem da criança.

A utilização de manuais escolares começa, então, a ganhar mais espaço nas escolas, facilitando o trabalho do professor em sala de aula e auxiliando os alunos durante os processos de aprendizagem.

Buscando o aperfeiçoamento de professores/as e a produção de materiais didáticos, em 1964, advindo de um acordo entre Brasil e Estado Unidos, surge o PABAE, apresentando inovações pedagógicas consideradas necessárias para reestruturar o ensino brasileiro, tornando-o mais prático e capaz de formar cidadãos modernos, surgindo como uma solução para os diversos problemas educacionais da época.

Os materiais didáticos produzidos pelo Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar (PABAE), tinham como objetivo preceituar um ensino mais prático visando a solução de problemas de ensino-aprendizagem. Buscavam, também, auxiliar as professoras em seu processo de aquisição das novas metodologias e na busca de novas técnicas de ensino. Neste sentido, em 1964, foi criada a Biblioteca de Orientação da Professora Primária, composta por

uma coleção de manuais de aportes teóricos, conceituação e exposições metodológicas.

Tal coleção é composta pelos seguintes volumes: *Ciências na Escola Moderna* (Maria José Berutti e Terezinha Nardell) *Ver, sentir, e descobrir a Aritmética* (Rizza Araújo Porto), *Experiências de Linguagem Oral* (Maria Yvone Atalécio de Araújo), *Habilidades de Estudos Sociais* (Maria Onolita Peixoto), *O que é o jardim de infância* (Nazira Feres Abi-Sáber), *Formação e desenvolvimento de conceitos* (Maria Luiza de Almeida Couto Ferreira) e *Testes, medidas e avaliação* (Oyara Peterson Esteves).

Desta forma, este trabalho visa analisar os materiais utilizados pela professora Rizza Porto, para o ensino da aritmética no manual escolar “Ver, sentir, descobrir a Aritmética”, contido na Biblioteca de orientação da Professora Primária, que é parte do acervo didático produzido para o aperfeiçoamento de professores no Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar (PABAE), tendo como base a metodologia proposta por Dienes .

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

Esta pesquisa está inserida no campo de investigação da História da Educação Matemática (HEM), que segundo Valente (2013) trata-se de uma perspectiva recente da Educação Matemática, que vem ganhando força no âmbito nacional graças aos trabalhos de inúmeros pesquisadores direcionados a esta área.

Entende-se por HEM “a produção de uma representação sobre o passado da educação matemática. Não qualquer representação, mas aquela construída pelo ofício do historiador” (VALENTE, 2013, p.25). Sendo, segundo esse autor, a história da educação matemática um assunto dos estudos históricos é uma subárea da história da educação.

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.

Diante disso faz-se necessário a apropriação e utilização do material teórico-metodológico preparado por historiadores para escrever sobre a história, sendo indispensável abordar, mesmo que rapidamente, conceitos fundamentais para a construção de uma pesquisa histórica.

Para produzir história é necessário um estudo de como o fazer. Assim, buscamos textos que nos apresentam ensinamentos de como proceder a pesquisa, apoiando-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 [...] Não existem fatos históricos por natureza. Eles são produzidos pelos historiadores a partir de seu trabalho com as fontes, com os documentos do passado, que se quer explicar a partir de respostas às questões previamente elaboradas. Assim, não há fontes sem as questões do historiador (VALENTE, 2007, p. 31-32).

O ponto de partida para buscar as condições necessárias para estabelecer os fatos, são os questionamentos, as hipóteses iniciais, as indagações do historiador. Neste trabalho tomam-se as questões norteadoras: Como se desenharam as mudanças pós Movimento de Matemática Moderna no que diz respeito à educação

brasileira? Como, através do PABAE, se deu o ensino de aritmética nas escolas primárias?

Segundo Valente (2007, p.30): “Primeiro há que se conhecer os fatos históricos. Em seguida, explicá-los, enredando-os dentro de um discurso coerente”.

Os fatos históricos são constituídos a partir de traços, de rastros deixados no presente pelo passado. Assim, o trabalho do historiador consiste em efetuar um trabalho sobre esses traços para construir os fatos. Desse modo, um fato não é outra coisa que o resultado de uma elaboração, de um raciocínio, a partir das marcas do passado, segundo as regras de uma crítica (VALENTE, 2007, p.31)

De acordo com Veyne (2014), a história é um relato de acontecimentos que são esclarecidos através de uma narrativa e que reorganizam as operações da pesquisa.

Os fatos não existem isoladamente, nesse sentido de que o tecido da história é o que chamaremos de uma trama, de uma mistura muito humana e muito pouco “científica” de causas materiais, de fins e de acasos; de um corte de vida que o historiador tomou, segundo sua conveniência, em que os fatos têm seus laços objetivos e sua importância relativa (VEYNE, 2014, p. 42).

Entende-se, assim, que o historiador “somente tem acesso ao passado por meio dos documentos que não são os próprios eventos, mas indícios, vestígios, pelos quais se tece uma trama” (COSTA, 2010, p. 37).

O fato histórico é, para Veyne (2014), uma produção mediante documentos, de modo que para entender o que “realmente aconteceu no passado”, o historiador deve primeiro presumir como objeto possível de conhecimento a totalidade de eventos contidos nos eventos. Partindo da importância que os documentos têm para a escrita histórica, esta pesquisa possui caráter documental, ao analisar um livro didático para responder as questões anteriormente estabelecidas.

De acordo com Choppin (2002), o livro didático é um objeto dotado de múltiplas funções, variando de acordo com a época, o contexto sociocultural, as formas de utilização, os níveis de ensino, entre outros. Segundo o autor o reconhecimento da importância de tais materiais como fontes de pesquisa em história da educação é recente.

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).

Quanto a importância da utilização de livros didáticos Chervel (1990), destaca seu valor como fonte de pesquisa e enfatiza que, em uma determinada época o ensino era “grosso modo, idêntico, para a mesma disciplina e para o mesmo nível. Todos os manuais ou quase todos dizem então a mesma coisa, ou quase isso” (CHERVEL, 1990, p.203). Tendo a produção de materiais didáticos se mantido estável durante diferentes momentos históricos, não apresentando consideráveis variações entre si, o que o autor denominou fenômeno da *vulgata*.

A descrição e a análise dessa *vulgata* são a tarefa fundamental do historiador de uma disciplina escolar. [...] as *vulgatas* evoluem ou se transformam. As exigências intrínsecas de uma matéria ensinada nem sempre se acomodam numa evolução gradual e contínua. A história das disciplinas se dá frequentemente por alternância de patamares e de mudanças importantes, até mesmo de profundas agitações. Quando uma nova *vulgata* toma o lugar da precedente, um período de estabilidade se instala que será apenas perturbado, também ele, pelas inevitáveis variações. [...] pouco a pouco, um manual mais audacioso, ou mais sistemático, ou mais simples do que os outros, destaca-se do conjunto, fixa os "novos métodos", ganha gradualmente os setores mais recuados do território, e se impõe. É a ele que doravante se imita, é ao redor dele que se constitui a nova *vulgata* (CHERVEL, 1990, p. 203-204).

Percebe-se a importância que a investigação do livro didático traz para a escrita histórica de um cenário escolar, de maneira que o historiador em contato com suas fontes de pesquisa identifique em suas análises os períodos de mudanças, as alterações que ocorreram no ensino de uma determinada disciplina de cada tempo histórico.

Isso nos leva a pensar que a história da educação matemática se liga diretamente às transformações das *vulgatas*. Investigar como ocorreram essas transformações implicará investigar a própria história da educação matemática (VALENTE, 2008b, p. 143).

Nesse sentido, os manuais escolares são importantes fontes de pesquisa para o campo da história da educação, uma vez que auxiliam na compreensão das normatizações das atividades de ensino, presentes no cotidiano escolar, bem como no rumo para a construção do comportamento dos professores e alunos.

Ante tais considerações, procuramos entender o manual destinado às professoras primárias como um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de uma nova metodologia de ensino.

As obras destinadas aos professores, quando existem, compreendem, em teoria, duas categorias distintas: a primeira contém os "livros do mestre" ou "livros do professor", que são associados a determinado manual de aluno e que, seguido das disciplinas e das épocas, dá as respostas às questões ou às correções dos exercícios, ou fornece ao professor as pistas para

exploração pedagógica ou ainda documentos ou atividades complementares; a segunda integra os livros que tratam de questões pedagógicas (condução da classe...) ou didática (métodos de aprendizagem...) e são utilizados quando da formação inicial dos professores (nesse caso, os mestres estão ainda na posição de aluno, ele podem aprender nos manuais como os outros) ou ao longo de sua vida ativa (aqueles da literatura profissional) (CHOPPIN, 2009, p. 54-55).

Há de se considerar também que a materialidade presente nos manuais escolares está sobreposta em diferentes áreas, não apenas nos modos de produção, mas de reprodução/produção e em seu consumo. Sendo, em uma fonte complexa, em que se faz necessária uma imersão no contexto histórico, não apenas para compreender a sua propagação, mas também para que se entenda sua própria existência.

Como afirmam Ana Maria de Oliveira Galvão e Antonio Augusto Gomes Batista (2003), propor o estudo do manual escolar não é uma tarefa fácil, pois enquanto temos uma fonte privilegiada, temos uma dupla dimensão objeto e fonte, o que nos deixa na urgência de assumir o discurso da fonte ou realizar uma análise muito descritiva. Diante da perspectiva da história cultural, da qual nos encontramos, propomos que o manual escolar seja visto como um meio pedagógico didático (informações, disciplina, verdade), constituindo-se em uma importante fonte sobre a cultura escolar e a sociabilidade escolar (MAGALHÃES, 2008).

Nessa investigação, priorizar os manuais didáticos publicados no período do MMM como fontes, nos leva a crer que tal manual pode comportar “os vestígios deixados por cotidianos escolares passados”, podendo compor um conjunto de produtos da cultura escolar, conforme defende Valente (2006 p. 23).

Esses vestígios auxiliam no reconhecimento das apropriações do ideário do MMM pelos autores desses manuais. Segundo Choppin (2000, p. 110) o manual didático é um livro, formado por “um conjunto de folhas impressas que formam um volume, ou seja, em definitivo, um produto fabricado, difundido e consumido”, que observa o contexto econômico e político, não sendo apenas um instrumento pedagógico, uma vez que reflete a época em que os conteúdos eram tidos como importantes para determinada sociedade.

Os manuais didáticos referentes a matemática moderna que circulavam e foram usados nas escolas, segundo Valente (2008), contribuíram para “a apropriação por alunos e professores de uma nova matemática escolar”. Nesta

perspectiva, um estudo dos manuais didáticos do primário pode auxiliar para compreender as propostas reformistas do MMM pelas autoras desses manuais bem como para a escrita da História da educação.

3. MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA

3.1. MMM no Mundo

No decorrer dos primeiros anos do século XX, houve inúmeras tentativas isoladas de se iniciar uma reforma no ensino de Matemática, cujo propósito era superar a defasagem existente entre o ensino das escolas secundárias e as necessidades técnicas mais recentes, necessidades estas vindas do desenvolvimento industrial e dos novos modos de produção capitalista. Dessas tentativas de renovar o ensino de matemática surgiu um movimento internacional, que seria chamado de “Matemática Moderna” ou “Nova Matemática”.

Segundo Soares (2001, p. 26), tais medidas isoladas passaram a ser organizadas já no fim do século XIX, durante o IV Congresso Internacional de Matemática (ICM)² sediado em Roma em 1908, onde foi criada uma comissão internacional para analisar o ensino de Matemática desenvolvido em diferentes países (IMUK), presidido por Felix Klein, um grande protagonista nos primeiros esforços para a reforma no ensino da matemática.

As atividades da CIEM, *Commission Internationale de L'Enseignement Mathématique*, também conhecida pela sigla IMUK de *Internationale Mathematische Unterrichts Kommission*, que duraram de 1908 a 1920, produziram uma grande rede de contatos em diversos países, e geraram uma vasta bibliografia sobre esse assunto, atuando não só como centralizador de informações, mas também como grande divulgador das ideias de modificação no ensino da matemática como inevitável e necessária, encerrando suas atividades em 1920.

Como presidente da CIEM, Felix Klein difundia sua ideias em palestras, congressos e seminários, tendo oportunidade de divulgar seus ideais também nos EUA, ampliando a participação de docentes nas reflexões sobre as possíveis mudanças nos currículos de matemática.

² Em agosto de 2018, será realizado pela primeira vez na América Latina e no Hemisfério Sul, com sede na cidade do Rio de Janeiro.

De acordo com Vitti (1998) este foi o primeiro movimento modernizador do ensino de matemática, que 50 anos mais tarde serviria de referência para o Movimento de Matemática Moderna.

Segundo Soares (2005), é difícil estabelecer com exatidão o momento em que as ideias do Movimento da Matemática Moderna começaram a se alastrar pelo mundo. “O certo é que elas, apesar de o movimento ter se desenvolvido de formas diferentes nos vários países em que foi adotada, causaram, por mais de uma década, um grande impacto no ensino da Matemática” (SOARES, 2005, p. 2).

Por volta de 1950, percebia-se certa concordância entre os professores em relação as carências apontadas no ensino da matemática e a precisão de mudanças profundas.

Nota-se uma inquietude quanto ao ensino, com o surgimento de diversos grupos de estudo em várias partes do mundo, ampliando as questões sobre o ensino da matemática e difundindo as ideias da reforma.

Dentre os grupos de destaque, um dos que mais contribuiu para fundamentação das ideias do Movimento da Matemática Moderna foi o grupo Bourbaki³, cujas publicações defendiam uma evolução e uma revolução interna, impactando muito o ensino universitário da matemática em todo o mundo (PIRES, 2006).

O grupo publicava, em artigos e livros, mudanças no ensino da matemática defendendo do ponto de vista estruturalista e abstrato um método de abordagem lógico-dedutiva, e uma revolução interna na Matemática baseada no desenvolvimento e estudo da noção de estrutura (VITTI, 1998, p. 55).

De acordo com Novaes, França e Pinto (2008, p.3351), a ideia central que fundamentou tal reforma foi o conceito de estrutura e a teoria que a orientou foi a Teoria dos Conjuntos, conceito que na época foi discutido e assumido por diferentes áreas da Matemática.

Esses movimentos pretendiam aproximar a matemática lecionada na escola básica e os estudos desenvolvidos nas universidades.

Nesta época já havia consenso por parte de matemáticos, professores e educadores de vários países de que o ensino de matemática não ia bem. O

³ Nicolas Bourbaki foi o pseudônimo usado por um grupo de matemáticos (entre eles Dieudonné, Cartan, Chevalley e Weil) (SOUZA, 2009).

ensino precisava de novas diretrizes para que pudesse atender melhor às necessidades tanto dos alunos quanto dos professores. Pretendia-se modernizar o currículo e o ensino de matemática para adequar a formação matemática dos estudantes ao desenvolvimento científico e tecnológico que as nações ocidentais testemunhavam (SOARES, 2001, p. 27).

Este novo movimento, ao mesmo tempo em que se preocupava em valorizar o ensino de ciência no contexto do crescimento econômico e no desenvolvimento científico e tecnológico, também se preocupava com a preparação de mão-de-obra altamente especializada para suprir o avanço acelerado técnico-científico e a competitividade comercial e militar da época.

Nos EUA, a inquietude com o avanço tecnológico russo e a carência de novas indústrias foram essenciais para incentivar os investimentos nas reformas do ensino de matemática. Após o lançamento do Sputnik, primeiro satélite artificial da Terra, pela União Soviética, os americanos temendo perder a liderança tecnológica resolveram investir na reforma da educação.

O fato de russos terem se favorecido primeiro do emprego da tecnologia (e, conseqüentemente, terem saído na frente em conhecimento matemático) foi muito mais preocupante para o governo americano do que constatações feitas anteriormente sobre deficiências do seu ensino, como mostravam os matemáticos da época (VITTI, 1998, p. 56).

Este foi então, o marco na divulgação do Movimento de reforma pelo mundo, provocando a propagação dos Congressos, as experiências em novas metodologias, a formação de grupos de estudos e adicionando mais adeptos e multiplicadores.

Podemos citar também como indícios de abrangência internacional por este movimento modernizador, ainda nos anos 50, a revitalização da CIEM, em 1952, agora chamada ICMI (International Commission on Mathematical Instruction). A criação dessa comissão reunia publicações com textos do epistemólogo Jean Piaget e outros especialistas, com o objetivo de reunir profissionais de diferentes formações e países para trabalharem em conjunto.

Outro grupo de destaque foi o School Mathematics Study Group (SMSG), na Universidade de Yale em 1958, responsável pela publicação de livros didáticos de matemática moderna e pela divulgação do movimento em vários países, inclusive no Brasil, uma vez que esses livros foram traduzidos para mais de quinze idiomas. (D'AMBRÓSIO, - depoimento oral, 2003).

Considera-se como principal marco do surgimento do Movimento de Matemática Moderna (MMM) uma sessão de estudos que visava reformar o ensino da matemática, que ocorreu na conferência de Royaumont, França, em 1959, com o apoio da Organização Europeia de Cooperação Econômica (OECE), onde o objetivo era o ensino secundário, e todos os países participantes sugeriam mudanças no currículo e uma abordagem mais utilitária para a matéria. Essa conferência contava com a participação de 16 países europeus, além de Canadá e EUA, podendo cada um enviar até três representantes: um matemático eminente, um conhecido professor de matemática do ensino secundário e um especialista em graduação matemática ou funcionário do Ministério da Educação (MOON, 1986 apud SOARES, 2001).

Após a Conferência Royaumont, o mundo tornou-se mais suscetível as novas ideias de modernização de ensino. Custeada pela UNESCO, a conferência implantou a veiculação do MMM e deu credibilidade a seus participantes.

A Comissão de Matemática Escolar da Universidade de Illinois, criada em 1951 e presidida pelo professor Max Beberman, foi a primeira a preparar um novo currículo de ensino de matemática secundária. Este valorizava a precisão da linguagem, aprendizagem pela descoberta e no que se refere a matemática, a teoria dos conjuntos, os sistemas de numeração e operações, tendo sido alocado em base experimental na década de 1960.

O Movimento tentava implementar uma nova metodologia ao ensino matemático secundário, apoiado no desenvolvimento teórico da disciplina e outras ciências visando proporcionar aos alunos ferramentas matemáticas de mais fácil acesso aos conteúdos e úteis no novo cotidiano, defendendo uma abordagem dedutiva e axiomática para a disciplina (FRANÇA 2007, p. 38).

O MMM foi então um conjunto de movimentos de reformas realizados em diferentes partes do mundo, que visavam uniformizar o ensino da matemática por meio da Teoria das Estruturas Fundamentais, de Conjuntos e a inserção de novos conteúdos, sem afastar-se dos antigos, implantando novas metodologias ao ensino da matemática no secundário, com base no desenvolvimento teórico da matemática bem como das outras ciências.

3.2. MMM no Brasil

É difícil determinar o exato momento em que os ideais do Movimento da Matemática Moderna chegaram ao Brasil, mas podemos apontar uma sequência de acontecimentos, que de distintas maneiras abriram espaço para as ideias do movimento e as divulgaram entre os professores brasileiros.

Assim como nos EUA, na década de 50, o Brasil vivia um momento de insatisfação em relação ao ensino da Matemática, onde o ensino tradicional recebia diversas críticas e tentativas isoladas de mudar ou amenizar o cenário do ensino e da formação de professores (SOARES, 2001).

Surgindo dessa insatisfação, os primeiros Congressos Nacionais do Ensino da Matemática começaram a ser realizados, onde iniciaram discussões sobre novos caminhos para o ensino da Matemática, referente a currículos, metodologia, material didático, treinamento e formação de professores, metodologia, etc. Entre os anos de 1955 e 1966 foram realizados cinco congressos, onde os professores tinham espaço para compartilhar suas experiências e sugerir atividades que pudessem facilitar o entendimento do aluno quanto a matemática.

Ocorrido em 1955 o **I Congresso de Ensino de Matemática no Curso Secundário**, com sede em Salvador, Bahia, foi realizado por iniciativa da Faculdade de Filosofia da Universidade da Bahia, contando com a presença de representantes de inúmeros estados brasileiros.

O congresso visava aludir assuntos inerentes ao ensino de Matemática como o livro de classe, os programas e as “tendências modernas do ensino”, além das dificuldades pertinentes ao aprimoramento dos professores.

Em relação aos métodos de ensino, foi proposto que o professor evitasse o ensino “excessivamente abstrato teórico, apresentando uma vista geral da matéria, mostrando a conexão que existe entre a Matemática e as outras ciências” fazendo uso “com frequência” do “método heurístico, pelo qual o mestre é um guia e o aluno é um descobridor” (Congresso, 1957, p. 37), além de propor que o livro de classe fosse preparado para se tornar “a chave da ciência para a vida” (CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 1957, p.37 apud SOARES, 2001, p.68).

Passados dois anos, em 1957, na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, foi realizado o **II Congresso Nacional de Ensino de Matemática**, com mais de 400 congressistas participantes, tendo como objetivo estudar a aprendizagem da matemática nos diferentes graus de ensino, definindo os critérios para a criação de programas “levando em conta os aspectos científicos e psicológicos” intencionando estabelecer normas para “uma boa articulação entre os programas dos diversos níveis de ensino”, além de estudar também a influência da Matemática nas demais disciplinas (CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 1959a, p. 21 apud SOARES, 2001, p.71).

A primeira tese a tratar discretamente o tema “Matemática Moderna “ foi a do professor Ubiratan D’ Ambrósio, **Considerações sobre o ensino atual de Matemática**, que tratava de um ensino de Matemática direcionado “às aquisições mais recentes da Matemática moderna e da Psicologia não consideradas no panorama geral do ensino”, apontando a falta no ensino tradicional de “aspectos realmente importantes da Matemática, como caráter estrutural que a domina, sua relação com a cultura de um povo e suas origens” (D’ AMBRÓSIO apud SOARES, 2005, p.72).

Outra tese que tratou a Matemática Moderna foi a de Osvaldo Sangiorgi⁴, **Matemática clássica ou Matemática, na elaboração dos programas do ensino secundário?**, onde salientava que a distinção entre a Matemática clássica e a Matemática Moderna encontra-se no fato de “a primeira ter por base os elementos simples (...) e a segunda um sistema operatório, isto é, uma série de estruturas (Bourbaki), sobre as quais se assenta o edifício matemático, destacando-se entre elas as estruturas algébricas, as estruturas de ordem e as estruturas topológicas” (CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA , 1959a, p. 389-9 apud SOARES, 2005, p. 73).

Sangiorgi constatou que os programas de matemática são “extensos e inexecutáveis no horário correspondente” sendo fundamentais “programas que permitam educar o aluno perante as novas conquistas da ciência, (...) oferecendo-lhe tão somente o número de fatos imprescindíveis à sua formação” (CONGRESSO

⁴ O professor Osvaldo Sangiorgi é professor de matemática e autor de livros didáticos da época do Movimento da Matemática Moderna no Brasil.

NACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 1959a, p. 399-400 apud SOARES, 2005, p. 73), propondo assim um programa para o ensino secundário, porém sem propor a introdução de tópicos do estudo das estruturas ou de teoria dos conjuntos.

Em 1959, na cidade do Rio de Janeiro, ocorreu o **III Congresso Nacional de Ensino de Matemática**, contando com a participação de aproximadamente 500 professores de matemática.

Diferentemente dos dois primeiros, este Congresso foi patrocinado pela **CADES**⁵, visando estudar os problemas relacionados ao Ensino secundário e também do ensino primário, normal, industrial e comercial, além de problemas gerais inerentes ao ensino de matemática.

Foram debatidas no Congresso questões referentes ao aperfeiçoamento e à formação dos professores do ensino secundário, bem como a proposta feita ao Ministério da Educação e Cultura para que não fosse mais dado o registro de professor de Matemática aos licenciados em cursos como Química, História Natural, Pedagogia e Ciências Sociais (CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, 1959, p. 213 apud SOARES, 2005, p. 74).

Ocorrido em Belém, Pará, 1962, o **IV Congresso Nacional de Ensino de Matemática**, foi o primeiro mais significativo para o Movimento da Matemática Moderna.

Nos dois primeiros Congressos, o problema da Introdução da Matemática Moderna foi tratado com simples aceno traduzido em algumas resoluções aprovadas em plenário e no penúltimo [o terceiro], realizado no Rio de Janeiro, foram aprovadas decisões no sentido de serem experimentadas estas novas áreas da Matemática e os resultados apresentados no Congresso seguinte (SANGIORGI, 1962, p. 10).

O congresso abordou, pela primeira vez, de forma mais objetiva o tema da introdução da Matemática Moderna no ensino secundário, sendo isso possível em grande parte pela participação de congressistas pertencentes ao GEEM⁶, realizadas por sete aulas-demonstração com foco na abordagem de tópicos da Matemática na escola secundária, duas apresentações do desenvolvimento moderno de assuntos de Matemática e três palestras referentes à introdução da Matemática Moderna na escola secundária (SANGIORGI, 1962).

⁵ Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário

⁶ Grupo de Estudos do Ensino da Matemática.

Em 1966, em São José dos Campos, São Paulo, ocorreu o **V Congresso Nacional de Ensino de Matemática**, o qual contou com o GEEM como encarregado de sua organização, reunindo aproximadamente 350 participantes de todo o país.

Os estudos foram divididos em três momentos: o primeiro abordou problemas de Lógica Matemática aplicada ao ensino e da Teoria dos Conjuntos, o segundo, para os que já haviam iniciado em Matemática Moderna, abordou temas como Espaços Vetoriais e Álgebra Moderna e o terceiro, questões de tratamento moderno de Lógica e Geometria.

3.2.1. Dienes e os grupos de professores no Brasil

Zoltan Paul Dienes é considerado como um dos pioneiros dos estudos referentes à metodologia para o ensino nas séries iniciais e é tido como referência no campo da Educação Matemática, com base em suas teorias sobre a aprendizagem. Seus estudos abordam a construção de conceitos, processos de formação do pensamento abstrato e o desenvolvimento das estruturas matemáticas, desde os primeiros anos na escola

Um ponto que diferencia as propostas de Dienes da antiga abordagem refere-se à ênfase dada à metodologia, o autor visava concretizações de conceitos matemáticos abstratos, a partir de manipulações de materiais estruturados em jogos, brincadeiras, histórias, etc. Essa nova abordagem exigia outros métodos, nos quais a aprendizagem estava condicionada a um ensino elaborado com amplo material manipulável e predominantemente com trabalho em grupos de alunos.

As atividades sugeridas abordam de classificações simples até muito complexas. Inicialmente, Dienes orienta as que priorizam a exploração de propriedades físicas dos objetos, talvez com o objetivo de possibilitar a observação de novos atributos, adquirindo maior repertório para critérios. Em todos os estágios, as tarefas devem ser planejadas em sequência crescente de dificuldade, ou seja, primeiramente reconhecendo, pelo menos um atributo em objetos, até o reconhecimento de propriedades comuns a objetos de diferentes conjuntos. A tarefa sugerida para as primeiras etapas tem como objetivo possibilitar a exploração do material, a fim de perceber e descrever os atributos dos objetos, conduzindo a criança a estabelecer relações entre eles. Numa primeira fase, são priorizados os jogos de exploração de características físicas dos objetos, de aquisição de vocabulário, percepção de objetos por meio de pistas e, depois, aumentando o grau de dificuldade, se passa a realizar atividades em que a criança possa assinalar semelhanças e diferenças, e perceba que os objetos podem ser relacionados com o que têm de semelhante. Vencidas as primeiras fases de reconhecimento dos objetos, a criança passa a trabalhar representações gráficas com diversos materiais. As situações propostas

exigem organização de materiais variados, em espaços determinados. O objetivo é classificar objetos, de acordo com um critério e verificar se esse pode ser representado no diagrama dado. É preciso oferecer situações em que se produza a necessidade de um registro gráfico, claro para todos (MEDINA, 2016, p.419-420).

Segundo Medina (2016), percebe-se que para Dienes, no processo, é fundamental propor situações de aprendizagem, propiciando a aquisição de uma linguagem que dê suporte para abstração e generalização de conceitos, partindo do concreto. A classificação lógica é determinada quando a criança adquire o conceito de relação de pertinência e de inclusão.

Para Dienes (1976) o uso de materiais concretos e jogos, principalmente os jogos lógicos, favorecem a aprendizagem da criança, pois estimula o desenvolvimento mental e as habilidades favorecendo o desempenho escolar mediante a observação desses objetos. O Matemático propunha atividades nas quais as crianças poderiam manipular objetos como bolinhas, cartões, blocos, etc., onde a criança poderia praticar operações entre conjuntos.

É por meio de suas próprias experiências e não das de outros que as crianças aprendem melhor. Por isso as relações que quisermos que as crianças aprendam, deverão concretizar-se por relações efetivamente observáveis entre atributos fáceis de distinguir, tais como cor, forma, etc. (DIENES, 1976, p. 04).

Os estudos de Borges (2005) mostram que “no que se relaciona à metodologia no MMM, um dos nomes mais importante, em termos de ensino primário, foi o de Zoltan Paul Dienes” (p. 58), cujo trabalho, sugeria a preparação de numerosas experiências concretas para a aquisição de novos conceitos, colaborando para a compreensão das estruturas matemáticas tão apreciadas pelo ideário moderno.

Burigo (1989, p. 171-172), nesse mesmo caminho, considera que em termos de metodologia, a influência mais importante surgida no movimento foi a de Dienes, sendo vista como o “preenchimento de uma lacuna na proposta da Matemática Moderna, enquanto metodologia apoiada em experimentos inspirados na teoria piagetiana” (BURIGO, 1989, p. 172).

Essa autora considera, também, que:

Do contato com as diferentes proposta, pelo menos dois elementos importantes foram assimilados pelos participantes do movimento, mais para o final dos anos 60: a preocupação com a metodologia e o uso de materiais concretos como os de Cuisenaire, Katherine Stern e os blocos lógicos de Dienes (BURIGO, 1989, p. 169).

França (2007), em seu trabalho sobre a produção oficial do Movimento da Matemática Moderna para o ensino primário do Estado de São Paulo, ao examinar os Guias Curriculares para o Ensino de 1º Grau, publicados em 1975, considera que “um componente que marca muito a fundamentação metodológica dos Guias refere-se à influência explícita das idéias de Zoltan Dienes” (FRANÇA, 2007, p. 150):

Paralelamente aos conteúdos e objetivos, foram introduzidas sugestões metodológicas, que enfatizam a ação da criança na construção do conhecimento e a utilização de materiais concretos na aprendizagem matemática, percebendo-se nitidamente a fundamentação dos Guias nas idéias de Dienes, principalmente com blocos lógicos, o que evidencia uma influência decisiva desse autor, na opção metodológica dos Guias Curriculares (FRANÇA, 2007, p. 161).

Segundo a autora, o material estudado evidencia que as ideias de Zoltan Dienes foram as mais propagadas no Ensino Primário, motivando inúmeras experiências metodológicas no ensino de Matemática.

Essas ideias foram acolhidas pelos grupos de professores criados durante o movimento, os quais tinham como característica a insatisfação com o ensino e a necessidade de transformar o ensinamento de Matemática realizado na época, visando inserir a MM na cultura escolar por intermédio da formação de professores e de materiais didáticos, sendo livros publicados na época ou apostilas (WIELEWSKI, 2008, p. 8.).

Dentre tais grupos podemos destacar:

GEEM (Grupo de Estudo do Ensino de Matemática), criado em 1961 e tendo como presidente o professor Osvaldo Sangiorgi. Esse foi o primeiro grupo a atuar em São Paulo, no aperfeiçoamento dos professores, com foco na Matemática Moderna, contando com a colaboração de docentes primários, secundários e universitários.

Com o sucesso no IV Congresso, o grupo dedicou-se definitivamente à tarefa de “incentivar, coordenar, divulgar, e atualizar a Matemática, bem como o seu ensino, nos cursos primário, secundário e normal” e de “promover intercâmbio com entidades congêneres e Centros Universitários, nacionais e estrangeiros, a fim de que se introduza no ensino brasileiro, na medida dos recursos pedagógicos, os fundamentos da Matemática contemporânea” (SANGIORGI, 1962, p. 12).

Uma das atividades desenvolvidas pelo GEEM era “preparar e realizar cursos de formação para professores secundários e primários, em parcerias com o Ministério da Educação e Cultura – MEC e com as Secretarias de Educação do Estado e Municípios de São Paulo, com conteúdos da Matemática Moderna [...]” (LIMA, 2006, p.30).

Esses cursos davam prioridade ao conteúdo matemático, especialmente em relação ao nível superior, onde as “disciplinas eram equivalentes as de uma Graduação de Matemática, não somente nos títulos, mas nos conteúdos ministrados, inclusive com tópicos e abordagens que não faziam parte dos currículos de muitas faculdades” (ibid., p. 31).

Outra atividade do GEEM, adotada por Sangiorgi foi a produção de livros didáticos de Matemática. Em 1962, ocorreu o lançamento do livro Matemática Moderna para o Ensino Secundário, tendo grande repercussão, se tornando fundamental tanto para os alunos como para os professores.

NEDEM (Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino de Matemática), criado em 1962, em Curitiba, Paraná, foi formado inicialmente por docentes do Colégio Estadual do Paraná, porém com o tempo teve a adesão de outros docentes também motivados com a renovação do ensino da Matemática. Era um grupo formado por um “[...] conjunto de professores universitários, secundários e primários, da capital e do interior [...]” (NEDEM, 1967, p. 9).

A proposta de trabalho do grupo ia por uma linha de trabalho similar a desenvolvida pelo GEEM, principalmente em relação as formas de organização do grupo.

O NEDEM ministrou cursos e treinamentos destinados a professores do Paraná, abrangeu as 1ª e 2ª séries do curso ginasial, fator que favoreceu a elaboração de duas coleções de livros didáticos que abordavam a MM, baseado em seus estudos e suas experiências (PINTO; FERREIRA, 2006), tornando-se modelo para as escolas do Estado durante mais de duas décadas. Todo o trabalho desenvolvido pelos professores do grupo era feito de forma voluntária.

O Professor Osny Antonio Dacol em depoimento oral destacou a intensidade e seriedade com que os professores realizaram o trabalho:

Nós fizemos uma tentativa no Estadual, antes de sair o livro, mais ou menos em 1964. Quando Sangiorgi começou a inovar com seu livro, o da teoria de conjuntos, muitos introduziram a teoria como modernismo ou como um “conjuntivite”, só que o NEDEM, baseado no Bertrand Russel e no Bourbaki e com a experiência que tínhamos dentro do Estadual e sem falsa modéstia, eu conhecia tudo, tudo, desde o primeiro ano até o último do 2º grau, eu era capaz de montar um programa de memória, era um teórico que usava muito a prática, então, baseado no que eu conhecia da teoria antiga, da geometria euclidiana e mesmo do conceito de número, da comparação entre grandezas, parti para a teoria de conjuntos, através das operações por conjuntos, através dos blocos lógicos de Willian Woold e assim por diante (PINTO; FERREIRA, 2006, p 117-8).

A MM foi sendo inserida em muitas outras escolas do Paraná, baseando-se nas orientações e experiências dadas pelo NEDEM, diferenciando-se do GEEM, uma vez que não priorizava apenas os conteúdos da MM, mas, também, se preocupava com a orientação didática para que se pudesse trabalhar esses conteúdos.

GEEMPA (Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática de Porto Alegre), foi fundado em 1970, “numa época em que a influência da matemática moderna já penetrava nos livros didáticos e já era tema de debate público” (BÜRIGO, 1989, p. 138). Esse grupo era formado por “profissionais decididos a investir em pesquisas e ações voltadas para a melhoria do ensino de Matemática” (FISCHER, 2006, p. 103).

Segundo as palavras da professora Ana Maria Carvalho da Rocha, presidente do Grupo:

A época era fecunda. A fundação do GEEMPA sofria a inspiração do movimento cultural de fins dos anos 60, que eclodiu no âmbito da política educacional mundial, em maio de 1968, na França. A influência do movimento internacional na área da Educação se fez, assim, presente no ato de fundação do GEEMPA. Um movimento de contestação no âmbito das práticas culturais e educacionais que repercutiu num movimento internacional de renovação do ensino da matemática, conhecido como “Matemática Moderna” (ROCHA, 2000).

Entre as atividades promovidas pelo GEEMPA com a MM em classes-piloto na cidade de Porto Alegre, tendo sido realizada com as oito séries do 1.º grau, assim chamadas na época, baseando-se nas seis fases do processo de aprendizagem da matemática de Dienes, assinaladas pela professora Esther como: jogos estruturados por regras, jogo livre, comparação dos jogos, representação gráfica dessa comparação, invenção de uma linguagem e axiomatização.

Essa experiência produzida pelo GEEMPA, foi uma importante contribuição, na formação de docentes, bem como na formação dos alunos.

GRUEMA (Grupo de Ensino de Matemática Atualizada), criado e constituído pelas professoras Anna Averbuch, Franca Cohen Gottlieb, Lucília Bechara Sanchez e Manhúcia Perelberg Liberman, objetivando a produção de livros sem que estivessem atrelados ao nome desta ou daquela autora.

Segundo Vilela (2009), os livros didáticos elaborados pelo grupo, inicialmente foram produzidos de 1ª a 4ª séries pelas professoras Lucília e Manhúcia (em São Paulo, no final da década de 60), porém, com a inclusão das professoras Anna e Franca (que atuavam no Rio de Janeiro) cobriram a 5ª a 8ª séries (início da década de 70) e o Grueminha⁷, destinado à educação infantil.

A professora Manhúcia participou de diversos cursos ministrados pelo professor Zoltan Paul Dienes, o qual teve muita influência na elaboração dos livros do GRUEMA:

Fiz muitos cursos com professor Dienes,... na minha opinião.....revolucionou o sentido da didática da matemática...o trabalho dele com blocos lógicos... um trabalho que conseguia entender o espaço vetoriais... mas eu aprendi muito com ele.....um detalhe de aula que é importante, ele (Dienes) deu uma aula no colégio Dante Alighieri... eu estava lá... quando cheguei para um aluno e fui tentar explicar, levei uma bronca e a bronca vale ainda hoje, deixa o aluno fazer sozinho, não se antecipe, todo o GRUEMA tem todas estas idéias que eu aprendi, que eu estudei e que eu pude tentar passar... não sei se é difícil (os livros do GRUEMA), eu não acho que é difícil, a linguagem dele é uma linguagem séria (LIBERMAN, 2008, informação verbal).

Dessa forma o GRUEMA incorporou a metodologia proposta no ideário do movimento, onde o aluno é levado a experimentar, a descobrir, a construir conceitos, ele é convidado a fazer.

GEPEMAT (Grupo de Ensino e Pesquisa em Educação Matemática), criado em 1985 por professores do Departamento de Matemática da UFMT⁸, tendo por objetivo a atuação na área de Educação Matemática em atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão. O grupo atuou em cursos de treinamento de professores do Magistrado de escolas de Várzea Grande e Cuiabá, onde utilizava apostilas de Matemática para as primeiras séries do 1º grau, feitas por dois professores da

⁷ Volume destinado a alunos da então pré-escola, cujo título era Grueminha Ensina Você a Pensar, mas que ficou carinhosamente conhecido como Grueminha, assinado apenas pelas professoras Lucília e Manhúcia (VILELA, 2009)

⁸ Universidade Federal de Mato Grosso

UFMG⁹, que continham temas característicos da MM, como relações, conjuntos, topologia e estudos de distintas bases de numeração.

Por meio dos cursos oferecidos pelo GEPEMAT muitos professores tiveram a oportunidade de ter um primeiro contato com uma formação mais específica, tanto em Matemática quanto em Ciências. Mostrando-se um meio para a formação de docentes na capital, esse grupo utilizava metodologias alternativas, ensinavam conteúdo e modos de ensiná-los a professores que, em geral, tinham como formação a Escola Normal e sua experiência prática (BOTH, 2016, p. 11).

Mesmo existindo um objetivo em comum a introdução da MM no Brasil deu-se em anos e níveis distintos. Em São Paulo começou pelo ensino secundário; em Curitiba iniciou com classes experimentais abrangendo as 1^a e 2^a do ensino secundário e em seguida o ensino primário; em Porto Alegre teve início com classes-piloto nas séries iniciais do 1^o grau; em Cuiabá com uma escola nas quatro últimas séries do 1^o grau, e doze anos mais tarde, nas quatro primeiras séries do 1^o grau. Essas diferenças decorreram de decisões dos grupos, não havendo uma política educacional que estabelecesse a oficialização de uma forma geral, nem mesmo o poder público estando presente na oficialização por meio de projetos e convênios acordados para a formação dos professores em MM (WIELEWSKI, 2008 p. 9.).

3.2.2. O Livro didático e a Matemática Moderna

O livro didático foi de fundamental importância no Movimento da Matemática Moderna, sendo responsável por grande parte da divulgação do movimento, elaborado para alunos e professores, livros-texto, de acordo com as modificações do ensino.

Até os anos 50, os livros de Matemática usados nos cursos primário e ginásio “refletiam a estabilidade de conteúdo e metodologia que, a despeito das alterações dos programas, caracterizavam o ensino de Matemática ao longo da primeira metade deste século” (PFROMM NETO, 1974, p. 81).

Com o surgimento da MM, editores e autores de livros didáticos vivenciaram a urgência na reforma de seus livros, uma vez que novas tendências e novos

⁹ Universidade Federal de Minas Gerais

conteúdos de ensino surgiam. A partir daí os livros publicados ficaram mais atraentes, com ilustrações, cores e tamanhos novos.

Dessa forma os novos livros da Matemática logo encheram as livrarias, apresentando propostas alternativas na maneira que apresentavam a matéria, como no caso do livro criado pelo **GRUEMA**, tendo como autoras as professoras Franca Gottlieb, Anna Averbuth, Lucília Bechara e Manhúcia Liberman.

De certa maneira, a MM foi beneficiada pelo crescimento no setor de livros e manuais pedagógicos, que foram divulgadores da Matemática Moderna, indo a lugares onde os grupos, a princípio, não puderam estar.

Alguns materiais criados para auxiliar os professores primário e secundário, surgidos das experiências desenvolvidas em classes experimentais pelos grupos de pesquisa, visavam a divulgação da MM, marcando ora uma Matemática para ensinar, ora uma Matemática a ensinar.

Nesse sentido, Mendes e Valente (2017, p. 134) estimam duas perspectivas nas publicações, a partir de 1960: a que apresenta “[...] uma versão ‘modernizada’ dos saberes matemáticos a ensinar na escola primária [...]” e outra que visa “[...] sob o nome de ‘Matemática Moderna’, novos saberes a ensinar”.

A primeira perspectiva estava atrelada aos professores participantes do Programa Brasileiro-Americano ao Ensino Elementar (PABAE) e a elaboração de manuais e livros destinados ao grupo, sendo produzidos por docentes da Escola Normal. A segunda, relacionava-se ao MMM, onde as publicações eram criadas por autores com o apoio dos grupos de estudo que visavam a renovação dos métodos e conteúdos.

3.2.3. Um programa de matemática moderna para a escola primária

A introdução da Matemática Moderna no ensino primário foi um dos temas do Seminário de Karlsruhe, ocorrido na Alemanha em 1976, onde podiam ser identificadas três tendências: a tendência estruturada, a tendência aritmética e a tendência empírica (MOON, 1986). Essas tendências diziam respeito à apropriação do ideário do Movimento da Matemática Moderna (MMM) ao ensino primário. A tendência estruturada ressaltava a importância do ensino das estruturas matemáticas, considerando-se os entes pertinentes ao ensino primário: números e

formas. Na tendência aritmética predominava a introdução precoce da linguagem de conjuntos para a iniciação à aritmética. E a tendência empírica priorizava o ensino de Matemática por meio de atividades de experimentação e manipulação de materiais concretos.

Defendida pelo MMM, a reestruturação internacional da matemática, trouxe críticas às orientações e aos conteúdos dos antigos programas. Neste campo, ao longo dos anos de 1960, surgiram diversas publicações que visavam um novo programa para a escola primária ou o ensino primário.

Segundo Arruda (2011), dentre essas publicações, podemos analisar o artigo dos pesquisadores Zoltan P. Dienes, Claude Gaulin e Dieter Lunkenbein do Centro de Pesquisas em Psico-matemática, intitulado *Un Programme de Mathématique pour le Niveau Élémentaire* (1969), que apresenta em seu programa novos propósitos, novos conteúdos e as etapas para a aprendizagem da nova matemática no ensino primário, buscando uma aproximação produtiva entre a matemática e a psicologia cognitiva (psicogênese).

A proposta do programa é relacionada aos resultados das experiências de Dienes, realizadas com crianças de diferentes países e idades entre 5 a 11 anos em parceria com pesquisadores do International Study Group for Mathematics Learning (ISGML).

Essas experiências são tratadas a partir de uma análise do estado considerado atual da matemática, isto é, da urgência e importância da inserção dos novos conceitos da matemática moderna, em face das novas exigências da sociedade. Conforme os autores, havia uma deficiência dos programas chamados “tradicionais” e um desconhecimento sobre os problemas de aprendizagem no ensino da matemática. Isso reivindicava uma nova pedagogia, apoiada no progresso da matemática como uma unidade estruturada idealizada pelos boubarkistas, e nos estudos de Piaget sobre a existência de estágios cognitivos na infância no âmbito da psicologia da aprendizagem (ARRUDA, 2011, p.45).

Para Arruda (2011), o novo programa traz a hipótese de que a aprendizagem das estruturas matemáticas é desejável, uma vez que leva ao entendimento e a aplicação desse saber, antes não incentivado. Tem-se uma combinação entre ensino e aprendizagem, evidenciando-se que não se trata de ensinar as estruturas matemáticas em um nível formal ou superficial (ingênuo), trata-se de ensinar, colocando as crianças em presença de concretizações múltiplas dessas estruturas fundamentais, apresentando-as sob diferentes situações voltadas

para a vida diária, jogos, contos matemáticos, manipulações de materiais, interpretação e construção de gráficos.

Nessa direção, os autores argumentam que o novo programa pretende levar as crianças a explorar e a manipular essas concretizações, construindo isomorfismos e identificando propriedades entre os objetos matemáticos. Sob essa ideia, entendem que, gradualmente, as crianças se aproximarão da abstração dos conceitos e das estruturas matemáticas, preparando-as para o estudo da matemática no nível secundário. Pois, como enseja o novo programa, é importante adaptar ao nível elementar as propostas da reforma da matemática para dar sequência e suporte em potencial às séries seguintes (ARRUDA, 2011, p. 46).

Dessa forma, o novo programa de matemática para o nível elementar tinha como objetivo a centralização do ensino no aprendizado da criança; a não seccionalidade dos conteúdos tratados de modo rígido e sistemático; aulas versáteis, envolvendo trabalhos em grupos de crianças por idade ou etapas de aprendizagem; o uso de materiais manipuláveis, fichas e jogos; ter o professor como agente facilitador da aprendizagem; a reorganização do tempo e do espaço da sala de aula.

As características trazidas nesse novo programa envolvendo uma nova visão de matemática associada à psicologia genética e à pedagogia prática, possibilitam um entendimento sobre quais eram as novas regras, os tópicos e os procedimentos defendidos internacionalmente no ensino de matemática moderna para a escola primária. Assim, a partir dessas ideias internacionais para a escola primária, propagavam-se as regras para ensinar e aprender a nova matemática ou a matemática moderna.

Por fim, pode-se compreender que hábitos, teorias, práticas e procedimentos visados ao ensino e à aprendizagem da matemática moderna foram trazidos pelo novo programa, que desenhou um novo ensino para as escolas primárias.

4. PABAE – PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA BRASILEIRO-AMERICANA À EDUCAÇÃO DE ENSINO ELEMENTAR.

4.1. Surgimento

O Programa de Assistência Brasileiro-Americana à Educação de Ensino Elementar surgiu entre os anos de 1954 – 1964, durante o governo do então

presidente Juscelino Kubitscheck, que tinha como objetivo a redução nas taxas de repetência e evasão das escolas primárias brasileiras.

Durante a guerra fria, foi possível perceber uma maior atenção vinda dos Estados Unidos para os países conhecidos como periféricos. Surgindo então uma série de programas de ajuda econômica, que mediante o apoio político, cultural e material, visavam o desenvolvimento desses países.

Segundo as autoras Paiva e Paixão (2002), a realização do PABAE foi a partir do ponto IV da Doutrina Truman, que tinha como objetivo a segurança nacional em uma firme política contra a expansão do socialismo soviético, proposto pelo presidente norte-americano Harry Truman em seu discurso de posse (1949), onde apresentou quatro pontos fundamentais para a condução da política externa de seu país, declarando que a política Norte-americana auxiliaria as regiões subdesenvolvidas. Os três primeiros pontos eram afirmações de políticas adotadas em seu primeiro mandato, já no quarto ponto, Truman afirma que:

Devemos pôr em execução um novo programa audaz, para que os benefícios de nossos avanços científicos e progresso industrial sejam colocados à disposição do melhoramento e crescimento das regiões subdesenvolvidas. [...] acredito que temos de colocar à disposição dos povos amantes da paz os benefícios do nosso acervo de conhecimento técnico, a fim de ajudá-los a realizar suas aspirações para uma vida melhor. É, em cooperação com outras nações, devemos fomentar o investimento de capital nas regiões que necessitam de desenvolvimento[...] (TRUMAN apud BLACK, 1968, p.28).

Nesse discurso fica declarada o programa de cooperação técnica internacional entre os Estados Unidos e os países latino-americanos, e a política dos Estados Unidos de ajuda às áreas economicamente subdesenvolvidas. Sendo previstos inúmeros programas de assistências técnicas aos países latino-americanos, tendo como um dos resultados o PABAE.

Inicialmente, o acordo para a execução do PABAE foi estabelecido em 22 de junho de 1956, com término previsto para julho de 1961, sendo prorrogado até 1º de agosto de 1964, atingindo 25 estados brasileiros, mesmo tendo dificuldades em seu primeiro ano, pois muitos acreditavam que a presença de técnicos vindos dos Estados Unidos poderia pôr em risco a cultura brasileira, em especial a cultura mineira, uma vez que tinha como sede o Instituto de Educação de Minas Gerais, na cidade de Belo Horizonte. Surgiram também críticas quanto aos métodos de ensino

utilizados pelo programa, que se diferenciavam dos métodos tidos como referência de alfabetização utilizados pela professora Lúcia Casasanta¹⁰.

De acordo com as autoras Waschinewski e Rabel (2018), o lançamento do filme “A escola agora é outra”, como material de divulgação do PABAE, aumentou ainda mais a resistência entre as professoras primárias e os técnicos do Programa. O filme, com duração de 10 minutos e 37 segundos, tinha como finalidade divulgar o Programa nos cursos de aperfeiçoamento oferecidos em todo o território nacional. Apresentava em sua primeira parte uma escola com aulas pouco agradáveis, crianças desinteressadas, correndo, professoras sem liderança e sendo desrespeitadas, representando a escola como uma verdadeira bagunça. Já a segunda parte do filme mostrava a visita dos técnicos, com as professoras aprendendo novas metodologias de ensino e alunos atentos realizando as atividades, onde o PABAE era apresentado como uma solução para os problemas educacionais e a professora como a responsável pelo sucesso do sistema educacional, competindo a ela a formação de seus alunos com a finalidade de serem cidadãos do futuro.

A docente deveria incentivar o interesse humanístico e a curiosidade científica, despertando sua consciência para problemas sociais e morais, proporcionando o desenvolvimento de um novo professor primário que ligasse a formação científica com um espírito democrático (MARTINS, 1996). Era depositada no trabalho dela a expectativa de formação de uma nação moderna que visava o progresso social.

Dentre as ações do programa estava o envio de professoras aos Estados Unidos, para a realização de treinamento durante um ano, os quais eram voltados para as técnicas e métodos de ensino, aderindo uma visão moderna.

Assim, surgia um novo modo de ser professora, formado com um novo contexto que se traçava durante os anos de 1950 e 1960 e com as novas propostas pedagógicas. Diante desses elementos, os manuais escolares auxiliaram no

¹⁰ Esposa de Mário Casasanta (diretor do Instituto de Educação de Minas Gerais), Lúcia Casasanta, como professora da Escola de Aperfeiçoamento, que mais tarde passou a ser Curso de Administração Escolar, teve influência considerável na qualificação dos supervisores de ensino mineiros e na divulgação do método global, abordagem que defendia de acordo com a qual escreveu e publicou material didático para alfabetização largamente utilizado nas escolas primárias mineiras (PAIVA, 2002).

processo de construção de novas mentalidades, uma vez que não eram simples depósitos de conteúdo continham um conjunto de elementos que atravessam o campo da moral, do gênero, e da disciplina, que juntos, compunham um conteúdo disciplinar e pronto para formar um novo jeito de ser professora.

É neste cenário que entra o PABAE, apresentando inovações pedagógicas consideradas necessárias para reestruturar o ensino brasileiro, tornando-o mais prático e capaz de formar cidadãos modernos, surgindo como uma solução para os diversos problemas educacionais da época.

Para atingir essas metas, o PABAE se focou em dois objetivos principais: o aperfeiçoamento das professoras e a produção de materiais didáticos que serviria de auxílio no trabalho da professora primária. A criação da intitulada Biblioteca de Orientação da Professora Primária surgiu com o intuito de organizar, reunir e regular os conteúdos que deveriam ser incluídos nas práticas pedagógicas das professoras primárias, e, por conseguinte, por seus alunos. Dessa forma, os manuais seriam utilizados como guias para o trabalho diário da professora na medida em que a orientava a atuar nas distintas áreas, estabelecendo comportamentos, material didático, estrutura e organização da sala de aula.

4.2. Materiais didáticos produzidos pelo PABAE

De acordo com Cunha (2013, p. 288)¹¹, com o aumento nos níveis de alfabetização, ocorreu ao longo da primeira metade do século XX, uma aceleração na produção de cultura material, por meio de materiais pedagógicos, destinados ao ensino e aos professores:

Em um contexto de progressiva definição desses saberes a serem ensinados pela escola e pela paulatina implantação de métodos para sua consecução, fazia-se necessária também a produção de materiais escolares, e, dessa forma, eles foram progressivamente integrados à vida escolar, seja para facilitar o trabalho de ensino do professor em sala de aula, seja para auxiliar os alunos durante os processos de aprendizagem (CUNHA 2013, p.288).

Segundo a autora, a publicação e a produção desses materiais eram realizadas tanto de forma impressa como por meios dos cursos de formação

¹¹ A autora referencia as informações de Gaspar da Silva e Petry (2011).

ofertados pelo Estado e pelas editoras cujos objetivos eram iniciar os professores a “nova ciência da educação”.

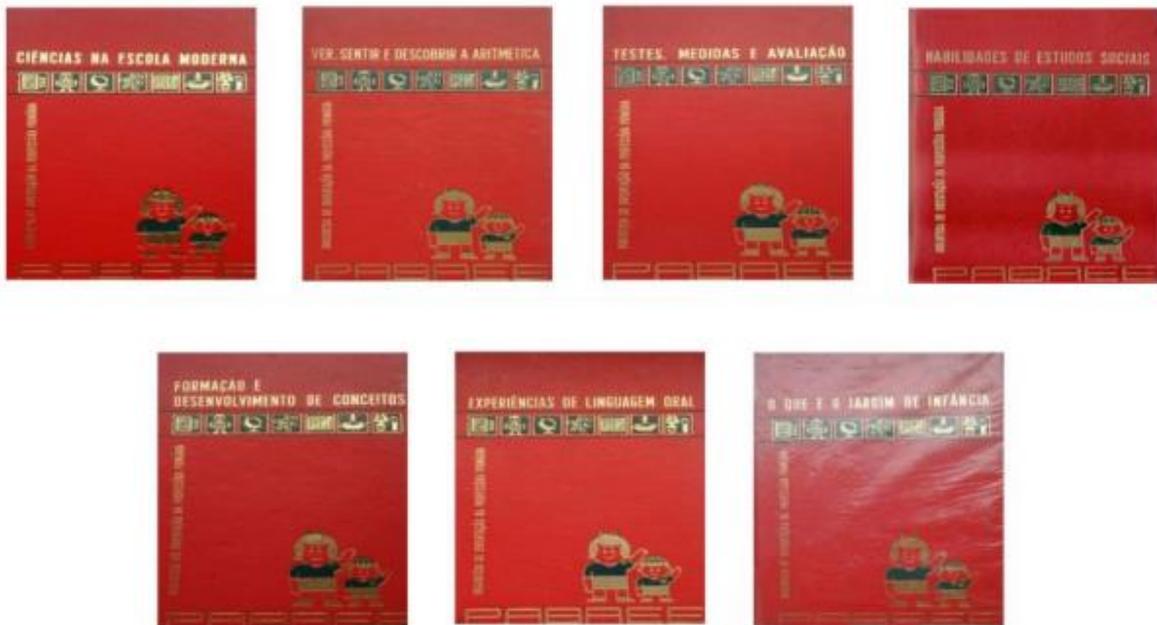
Entre os objetivos do PABAEF estava a criação de materiais didáticos visando o aperfeiçoamento das professoras primárias, além da tradução e aquisição de novas obras tanto a produção de livros como aquisição de novos volumes tinham como objetivo preceituar um ensino mais prático visando à solução de problemas de ensino-aprendizagem. “Elaborar publicar e adquirir textos didáticos tanto para as Escolas Normais como para as Elementares consistia em um dos objetivos da assistência” (MINAS GERAIS, 1957 apud PAIVA; PAIXÃO, 2002, p 35).

Todos os livros, revistas e periódicos utilizados nos cursos de aperfeiçoamento das professoras foram reunidos na biblioteca criada pelo PABAEF, de acordo com Paiva e Paixão (2002), aproximadamente 10 mil livros sobre pedagogia e moral foram adquiridos, além dos livros enviados pelos EUA, também foram feitas aquisições em livrarias de Belo Horizonte, totalizando cerca de 20 mil títulos. Além das aquisições foram criados novos materiais, objetivando equipar as professoras do ensino primário na absorção de novas técnicas e métodos considerados modernos.

Os materiais produzidos auxiliavam as professoras em seu processo de aprendizagem de novas metodologias. Com essa finalidade, em 1964, foi criada a Biblioteca de Orientação da professora primária, composta por sete manuais de diferentes áreas de conhecimento, que se baseavam na produção de manuais formados por aportes teóricos, conceituação e exposições metodológicas, que visavam auxiliar as professoras em seus planejamentos e na busca por novas técnicas de ensino.

A coleção de manuais servia como base didática para as professoras primárias, tendo como objetivo servir de instrumento para a aquisição da filosofia e novas técnicas da escola moderna, sendo composta pelos seguintes volumes: *Ciências na Escola Moderna* (Maria José Berutti e Terezinha Nardell) *Ver, sentir, descobrir a Aritmética* (Rizza Araújo Porto), *Experiências de Linguagem Oral* (Maria Yvone Atalécio de Araújo), *Habilidades de Estudos Sociais* (Maria Onolita Peixoto), *O que é o jardim de infância* (Nazira Feres Abi-Sáber), *Formação e desenvolvimento*

de conceitos (Maria Luiza de Almeida Couto Ferreira) e *Testes, medidas e avaliação* (Oyara Peterson Esteves).



Fonte: Elaborado pela autora (2018), com base na coleção Biblioteca de Orientação da Professora Primária. Acervo GRUPEHME.

Figura 1- Capas da coleção de manuais Biblioteca de Orientação da Professora Primária

A coleção apresenta certa imponência, pois além de conter fotografias, textos e esquemas com demonstração de metodologias e planejamento para as leitoras, os manuais medem 21,5cm de comprimento por 14cm de largura, possuem capa dura, na cor vermelha com letras douradas, indicando na parte superior a temática do manual, logo abaixo, são exibidas figuras representando a área que o estudo está inserido.

Na parte inferior, à direita, a imagem representa uma professora ao lado de um aluno, logo abaixo, estão as iniciais do programa, na vertical, do lado esquerdo da capa, a escrita indica Biblioteca de Orientação da Professora Primária. Os manuais possuem lombada e vinco, sendo as páginas coladas e costuradas. As inscrições na lombada apresentam o título do exemplar e conta, ainda, a gravação do símbolo representando a área de estudo.

Cada exemplar possui a gravação de uma dessas imagens como, por exemplo, a imagem de um menino segurando um abecedário na capa do volume intitulado *Experiências de Linguagem Oral*; a imagem de um ábaco na capa do

volume *Ver, sentir, descobrir a Aritmética*; o globo terrestre no volume *Habilidades de Estudos Sociais*, etc.

No quadro abaixo são apresentadas as informações sobre autorias e temáticas dos manuais:

Volume	Autora	Editores/ ano de publicação	Número total de páginas
Ver, Sentir, descobrir a Aritmética.	Rizza Araújo Porto com a colaboração de Evelyn L. Bull.	Editores Nacional de Direito, RJ, 1965.	222 páginas
Habilidades de Estudos Sociais.	Maria Onolita Peixoto	Editores Nacional de Direito, RJ, 1965.	186 páginas
O que é Jardim de Infância.	Nazira Feres Abi-Sáber	Editores Nacional de Direito, RJ, 1965.	186 páginas
Formação e desenvolvimento de conceitos.	Maria Luzia de Almeida Couto Ferreira	Editores Nacional de Direito, RJ, 1965.	192 páginas
Testes, medidas e avaliação.	Oyara Petersen Esteves	Editores Nacional de Direito, RJ, 1965.	206 páginas
Experiências de Linguagem Oral.	Maria Yvonne Atalécio de Araújo	Editores Nacional de Direito, RJ, 1965.	274 páginas
Ciências na Escola Moderna	Maria José Berutti e Terezinha Nardell	Editores Nacional de Direito, RJ, 1965.	279 páginas

Figura 2- Livros da Coleção Biblioteca de Orientação da Professora Primária (1964)

Fonte: Elaborado pela autora (2018), com base na coleção Biblioteca de Orientação da professora primária.

Visando compreender mais os propósitos do PABAE, traremos brevemente uma apresentação de cada volume da coleção Biblioteca de Orientação da Professora Primária.

4. 2.1. Ver, Sentir e Descobrir a Aritmética - Rizza Araújo Porto

Elaborado por Rizza Araújo, com a participação de Evelyn L. Bull, o manual é formado por três capítulos subdivididos: Índice, Prefácio e Introdução. Parte I – A Sala de Aula, Um Laboratório de Aprendizagem, Oportunidades para o uso de Material, Técnicas para o uso do material; Parte II – Discos para contagem, Mostradores de fatos, Calculadores, Flanelógrafo, Caixa de valor do lugar, Ábaco modernizado, Contador de dez dezenas, Ábaco contador, Quadro de cem, Parte de

fracionárias, Quadro de frações, medidas; Parte III – Cartazes, confecção, tipos de cartazes; Conclusão e Bibliografia.

Segundo a autora o grande desafio da disciplina era tornar o ensino mais prático e apropriado para as crianças no ensino primário. Nota-se que, buscando alcançar esse objetivo, o manual reúne temas, conceitos e atividades.

Ao longo do manual, percebe-se que o aluno está no centro do processo de ensino aprendizagem, que ele deve manipular objetos, fazer e construir suas próprias experiências, já a professora cabe papel de intermediária, como dito pela autora: “A criança se interessa pelas ideias quantitativas e pelas relações numéricas, quanto pode percebê-las” (PÔRTO, 1965, p.24). A sala ao ser utilizada como laboratório, ganha vida e funcionalidade, com o auxílio da professora, as atividades são organizadas de forma cooperativa e em grupos.

4.2.2. Habilidades de Estudos Sociais

O manual *Habilidades de Estudos Sociais* é de autoria da professora primária Maria Onolita Peixoto, que para apresentar as temáticas de Estudos Sociais, divide o texto em dois grandes capítulos, seguidos da introdução e do texto de apresentação (*As coisas se constroem porque os homens se unem*), Habilidades de Estudos Sociais e Habilidades Específicas de Conteúdo e bibliografias.

A autora apresenta, no primeiro capítulo, as habilidades que devem ser desenvolvidas em sala de aula pela professora primária, como dividir objetos, ouvir e dar opiniões, dar ideias, pedir, entre outras atividades. Ela demonstra exemplos de ações que podem ser desenvolvidas pela professora, como *Hora da novidade ou Troca de experiência, Dramatização Espontânea, Planejamento da Professora e alunos*, dentre outras atividades práticas.

No segundo capítulo a autora demonstra para a professora os conteúdos específicos a serem trabalhados na disciplina de Estudos Sociais, conteúdos esses, identificados como habilidades, assim a autora propõe: Como orientar-se a noite; Como se orientar pela bússola; Como se orientar pelo relógio; Como ler o globo; Habilidades de leitura do globo; Como ler linhas do globo: paralelos e meridianos; Latitude e sua relação com o clima; Latitude e sua relação com o tempo.

4.2.3. O que é o Jardim de Infância

O manual é de autoria de Nazira Féres Abi-Sáber, tendo como objetivo refletir sobre os problemas básicos acerca do trabalho das professoras no jardim de infância, expõe a necessidade de preparar o jardim de infância a fim de apresentar uma estrutura compatível com a concepção de escola moderna, desde “[...] localização da escola, problemas de tamanho do prédio, equipamento, condições da sala de aula, planejamento de atividades e avaliação” (ABI-SÁBR, 1965, p. 11); O texto apresenta um manual prático de como montar um jardim de infância, constituído por uma série de indicações para compras de mobiliários e brinquedos, que evidenciam o interesse em construir um modelo de jardim de infância moderno no país.

Visando demonstrar, de forma didática, a importância do jardim de infância, a organização e as atividades a serem desenvolvidas pelas professoras, a autora sistematizou o manual com as temáticas: Os Objetivos do Moderno Jardim de Infância; As Condições Materiais; As Atividades Iniciais; O Ambiente. A Matrícula; Número de Alunos em cada Sala de Aula; O Começo das Aulas; Um dia no Jardim de Infância; Relatórios; Boletins e Fichas de Avaliações; Bibliografias.

Segundo a autora, os jardins de infância não recebiam a merecida atenção, começando pelo não reconhecimento desses espaços como locais de aprendizado onde as crianças adquiriam e desenvolviam experiências, bem como pela falta destas instituições. “O jardim de infância tem por fim rodear a criança de um ambiente sadio, no qual ela possa viver e conviver bem com os colegas e com todos os membros do grupo, tornando-se, ao mesmo tempo, um com elemento da sua sociedade” (ABI-SÁBER, 1965, p. 24).

4.2.4. Formação e Desenvolvimento de Conceitos

O manual é de autoria de Maria Luíza de Almeida Cunha Ferreira e circula no campo da psicologia da aprendizagem, com o objetivo de disponibilizar às professoras um material que visa a reflexão sobre natureza do trabalho mental da

criança, processos mentais, influências de fatores emocionais e a relação aprender e compreender.

Ferreira (1965) organizou o manual em três capítulos, que tratam: Capítulo I – O que São Conceitos e Como se Desenvolvem; Capítulo - II Fatores que Afetam a Aquisição de Conceitos; Capítulo III - Aprender e Compreender.

Para a autora “A formação de conceitos é uma das formas de organização que maior papel desempenha na interpretação da experiência” (FERREIRA, 1965, p. 21), assim, a proposta do manual apresenta a importância de compreender a formação de conceitos para as crianças, já que para Ferreira (1965) toda aprendizagem está baseada nos conceitos previamente construídos. “A criança que ingressa na escola primária já possui um repertório de centenas e centenas de conceitos, que representam sua maneira de dar significação aos fatos e acontecimentos” (FERREIRA, 1965, p. 24).

4.2.5. Testes, Medidas e Avaliação

O volume tem como autora Oyara Petersen Esteves, e apresenta em sua introdução, a dificuldade que as professoras, em diferentes épocas, tinham para identificar o nível de conhecimento de seus alunos, uma vez que a escola moderna não deveria prender-se no entendimento de suas professoras relacionado ao conhecimento de seus alunos.

O manual é organizado por: Índice; Prefácio; Capítulo I – Introdução; Capítulo II – Conceitos Fundamentais: O que é testar; O que é medir; O que é avaliar; Capítulo III – Características Essenciais De Um Bom Instrumento de Medida (Fidedignidade, Valides e outros Característicos); Capítulo IV – Os Testes Propriamente Ditos Mentais (testes de escolaridade, construção dos testes de escolaridade, principais tipos de questões objetivas, provas subjetivas, o que significa os testes); Capítulo V – Medidas Educacionais Em Geral; Outras Técnicas de Avaliação Além dos Testes, Auto Avaliação, Observação do Professor; Capítulo VI – Avaliação Propriamente Dita; Apêndice e Bibliografia.

A autora expressa que a inquietude da escola moderna passa a ser a criança em um todo e que o uso de instrumentos de medição e avaliações

educacionais já eram utilizados há muito tempo. “Superado o julgamento subjetivo do professor, surgiu nos meios educacionais um movimento no sentido da utilização de medidas mais objetivas – e foi quando os testes passaram a ser empregados em larga escala” (ESTEVES, 1965, p. 14).

Preocupada com os limites desses testes, uma vez que nem todos os pontos poderiam ser sujeitos a medidas, raciocínio, capacidade de resolver problemas, pensamento crítico, entre outros, Esteves (1965) propõe a necessidade de apresentar outros testes e outras medidas que possam avaliar o crescimento dos alunos, movimentando muitos autores e modelos de avaliações que podem ser aplicados pelas professoras na escola primária.

4.2.6. Experiência de Linguagem Oral

Tendo como autora Maria Yvone Atalécio de Araújo, o manual demonstra a importância da linguagem como instrumento de comunicação na sociedade moderna. “O homem está na permanente dependência dos símbolos verbais e, por esse motivo, o desenvolvimento da linguagem é elemento essencial a sua perfeita realização, na sociedade em que vive” (ARAUJO, 1965, p. 11).

O manual é formado por um capítulo com dezesseis tópicos: 1 - A importância da comunicação oral no mundo moderno; 2 – Ambiente que favorece a expressão oral; 3 – Hábitos; atitudes e habilidades essenciais à comunicação oral; 4 – Situações em que se usa a linguagem oral; 5 – Como dirigir conversas e discussões; 6 – As crianças contam histórias e dizem versos; 7 – Dramatizações, pantomimas e fantoches; 8 – Poesia e cântico falado; 9 – Apresentação de informações orais; 10 – Apresentações e entrevistas; 11 – Instruções anúncios e propagandas; 12 – Programas de auditório; 13 – Os clubes na escola primária; 14 – O enriquecimento do vocabulário da criança; 15 – Avaliação, correção e desenvolvimento contínuo da linguagem; 16 – O desenvolvimento das orações e a correção da linguagem; Bibliografia.

Percebe-se ao longo dos tópicos que a autora demonstra inúmeras atividades que integram um conjunto de estratégias para a professora primária desenvolver em sala de aula com seus alunos. Segundo a autora “Como se poderia

manter uma conversa animada, estando os interlocutores de costas viradas uns para os outros. Ou, de que modo a classe se empenharia em discussão, num ambiente formal e rígido? (ARAUJO, 1965, p. 26), observando-se, assim, a atenção dada à mobília e a organização da sala, assim como *em O que é o Jardim de Infância*.

Nota-se as críticas feitas pelo programa em relação as metodologias tradicionais e aos modelos de sala de aula constituídos por filas, onde o professor geralmente está à frente da turma, apresentando a centralidade do processo escolar.

4.2.7. Ciências na Escola Moderna

Elaborado pelas autoras Maria José Beruti e Terezinha Nardelli, o manual trata dos conteúdos e metodologias da disciplina de Ciências, e é composto pelas seguintes partes: Índice; Introdução; Parte I – Considerações sobre o Ensino de Ciências na Escola Elementar, Objetivos do ensino na escola primária. Parte II – Atividades para o estudo de Seres Vivos; Atividades para o estudo de Terra e Universo; Atividades para o Estudo de Matéria e Energia; Parte III – Sugestões para confecção de alguns dos materiais necessários ao Estudo de Ciências.

Segundo as autoras, a grande intenção desse volume era de auxiliar a professora primária a fornecer uma ampla base de atividades relevantes e que amparassem os alunos nas respostas das questões referentes ao ensino da disciplina.

O manual chama atenção devido à riqueza de suas ilustrações e minúcias nas orientações à professora; logo após as instruções para o cumprimento de atividades práticas como trabalhos em equipes e experiências, as autoras descrevem os meios necessários para a atividade, quais os resultados esperados, como deve ser feito o processo e, ainda, informações suplementares.

Analisando brevemente a coleção, foi possível observar inúmeras demonstrações de conteúdo, de como fazer, como deveria ser a escola, as formas apropriadas de organizar a sala, o passo a passo de como fazer. Os manuais visavam uma proposta educacional que objetivava um ensino mais prático e

introdutório para a vida em sociedade, tecendo, em muitos momentos, críticas à escola tradicional.

Realizado o objetivo de brevemente apresentar a coleção Biblioteca de Orientação da Professora Primária, vamos nos aprofundar no estudo do manual *Ver, Sentir e Descobrir a Aritmética* da autora Rizza Araújo Porto.

5. ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO - VER, SENTIR E DESCOBRIR A ARITMÉTICA

5.1. A autora

Figura 2 - Imagem da autora Rizza de Araújo Porto



Fonte: Arquivo A Voz Do Povo

Rizza de Araújo Porto, nasceu em 20 de agosto de 1926, em Angustura, distrito do município de Além Paraíba. Em sua vida dedicou-se aos estudos, formando-se em Administração Educacional, no Instituto de Educação de Minas Gerais, nos anos de 1948 e 1949, e em Pedagogia pela Faculdade de Filosofia e Letras de Belo Horizonte, entre os anos de 1964 e 1968. Sempre se destacou por sua inteligência e conhecimento, participando e concluindo inúmeros cursos e treinamentos, onde adquiriu experiências únicas, como por exemplo, em seu estágio sobre preparação de professores e métodos experimentais no ensino da matemática, no Institut Pédagogique National do Ministério da Educação da França, em 1968 e também no Centro de Tecnologia Educacional da Universidade Estadual da Flórida, Tallahassee (EUA), em 1973.

Rizza lecionou nas escolas públicas do estado de Minas Gerais e foi responsável pela criação do Programa para a primeira série preliminar da Secretaria da Educação de Minas Gerais. Atuou como consultora, de toda a parte de

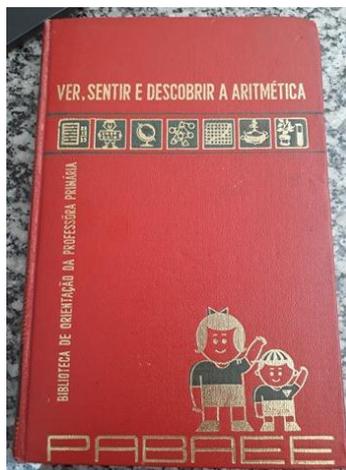
Matemática do Programa do Ensino Primário de Minas Gerais, de 1965 (ZIVIANI,2015), bem como professora primária, em Volta Grande, de 1944 a 1947, Orientadora Técnica, de 1950 a 1951, e como diretora de 1952 a 1956.

Foi uma das quatorze professoras inicialmente escolhidas para formar o quadro do PABAEE indo posteriormente, realizar o Curso de Especialização em Educação Fundamental “Indiana University” (EUA), nos anos de 1956 e 1957.

Devido a sua contribuição para a Educação e para a sociedade, Rizza recebeu as seguintes condecorações: “Ordem Nacional do Mérito Educativo”, conferida pelo Presidente da República, no Grau “Cavaleiro”, em 1972; “Medalha de Honra ao Mérito Educacional”, conferida pelo Governador do Estado de Minas Gerais, por expressivos serviços prestados à causa educacional, em 1984; “Medalha de Personalidade Municipal”, conferida pela Câmara dos Vereadores de Volta Grande, em 1989; “Grão Mestre da Ordem do Mérito Educativo” (Grau oficial), conferida pelo Presidente da República, em 1994 (A Voz Do Povo. Da Redação.24/07/2017).

Rizza faleceu em 2008 deixando um legado bibliográfico composto por cinco obras. Escreveu: *Ver, Sentir e Descobrir a Aritmética* – Escola Nacional de Direito– RJ; *Frações na escola Elementar* – Ed. do Professor – MG; *Matemática na Escola Primária Moderna* (coautoria) – Ed. ao Livro Técnico - RJ; *Vamos Aprender Matemática* (coautoria) – série de 4 volumes para uso dos alunos de 1ª a 4ª série do ensino de 1º grau – Ed. ao Livro técnico – RJ; *Vamos Aprender Matemática – manual do professor* - série de 4 volumes para uso dos professores de 1ª a 4ª série do ensino de 1º grau Ed. ao Livro técnico.

Figura 3 - Capa do manual



5.2. A Obra

Fonte: Acervo pessoal da autora.

O volume analisado possui 222 páginas, cuja edição foi publicada pela Editora Nacional de Direito em 1964. Possui capa dura na cor vermelha, letras douradas que indicam o título do manual na parte superior, as iniciais do programa na parte inferior, e na lateral a indicação da Biblioteca de Orientação da Professora Primária. Além da escrita, são exibidas, também em dourado, figuras que representam as áreas de estudo abordadas pelo PABAE, e a imagem da professora ao lado do aluno.

Na folha de rosto, informações complementares: o nome da autora na parte superior central, o nome do livro “Ver, Sentir e Descobrir a Aritmética”, logo abaixo os dizeres: “com a colaboração de Evellyn L. Bull, “Arithmetic Advisor”, e ao fim da página informações da editora: Editora Nacional de Direito – Av. Erasmo Braga, 299 – 8º andar – Rio de Janeiro (GB) – 1964.

Observamos ainda os seguintes dizeres: Edição autorizada pelo: PABAE – Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar – Belo Horizonte (MG); INEP – Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos – Ministério de Educação e Cultura – Rio de Janeiro (GB) , bem como os títulos da autora: Diretora do Ensino Primário; Curso de Administração Escolar (I. Educ. Minas Gerais); Técnica de Didática de Aritmética do PABAE; Professora de Didática e Prática do Ensino no Curso de Formação do Instituto de Educação de Minas Gerais; Curso de Educação Elementar na Universidade de Indiana – U.S.A.

5.2.1. Índice:

Figura 4 - Índice

INDICE		PARTE III	
<i>Prefácio</i>	11	<i>Cartazes</i>	181
<i>Introdução</i>	17	<i>Confecção do cartaz</i>	187
 		<i>Tipos de Cartazes</i>	191
PARTE I		<i>Conclusão</i>	209
<i>A sala de aula — um laboratório de aprendizagem</i> ...	23	<i>Bibliografia</i>	215
<i>Oportunidades para o uso do material</i>	27		
<i>Técnicas para o uso do material</i>	31		
PARTE II			
<i>Discos para a contagem</i>	39		
<i>Mostradores de fatos</i>	45		
<i>Calculadores</i>	53		
<i>Flanelógrafo</i>	57		
<i>Caixa Valor do Lugar</i>	67		
<i>Ábaco Modernizado</i>	79		
<i>Contador de dez dezenas</i>	95		
<i>Ábaco-Contador</i>	103		
<i>Quadro de Vinte</i>	111		
<i>Quadro de Cem</i>	115		
<i>Quadro de Cem Carretéis</i>	123		
<i>Partes Fracionárias</i>	133		
<i>Quadro de Frações</i>	155		
<i>Medidas</i>	167		

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Além de prefácio e introdução, esse manual está dividido em três partes: Parte I: A sala de aula – um laboratório de aprendizagem; Oportunidades para o uso do material; Técnicas para o uso do material. Parte II: Discos para contagem, Mostradores de fatos, Calculadores, Flanelógrafo, Caixa Valor do Lugar, Ábaco Modernizado, Contador de dez dezenas, Ábaco-Contador, Quadro de Vinte, Quadro de Cem, Quadro de Cem Carretéis, Partes Fracionárias, Quadro de Frações, Medidas. Parte III: Cartazes, Confecção do Cartaz, Tipos de Cartazes. Conclusão e Bibliografia.

5.2.2. Prefácio

No prefácio, a autora explica que para o ensino da aritmética é importante “fazer a criança penetrar nas ideias e quantidades numéricas, através de representações tangíveis, e, gradualmente, guiá-la para os símbolos abstratos” (PORTO, 1965, p. 11).

Sobre a inserção da criança no trabalho aritmético de maneira abstrata, a autora nos fala que uma vez que a criança descobre e verifica as regras, ela “cria hábito da observação, do cuidado metuculoso, do pensamento real”.

Segundo a autora o objetivo do manual é “ajudar a professora que deseja ensinar a aritmética, levando a criança a penetrar no sentido do que está fazendo, no “porquê” do que está processando”.

5.2.3. Introdução

Observa-se a preocupação da professora já no início do manual com o manuseio do material concreto, na introdução ela ressalta:

O sucesso de um programa de aritmética baseado na compreensão, no sentido real do conceito numérico, depende, em larga escala, do método de ensino e do material empregado. Se o objetivo da professora é, simplesmente, ter os alunos trabalhando com símbolos abstratos, sem aprender a razão, o porquê de seu trabalho, não sentirá necessidade de leva-los a manipular material concreto. Mas se a professora concorda que a aprendizagem ocorre somente quando a criança vê, sente, manipula, descobre, abstrai, ela necessita proporcionar os meios adequados para que este pensamento quantitativo se efetue (PORTO, 1964, p. 17).

Para Porto (1964), o ensino da aritmética visava assegurar um constante e regular crescimento na compreensão das relações numéricas, a professora precisava, portanto, equipar-se de uma variedade de material onde poderia selecionar aquele que seria conveniente a cada fase do processo de aprendizagem.

Assim a professora propiciaria o desenvolvimento dos alunos e atenderia a cada um individualmente, uma vez que encontraria crianças que tinham a necessidade de “manipular o material durante um período mais longo que outras”, sendo dada a elas esta oportunidade.

6.2.4. Parte I – A sala de aula – Um laboratório de aprendizagem

O primeiro tópico da parte I nos mostra que para a autora a sala de aula deveria ser como um laboratório de aprendizagem, baseado na compreensão, onde a criança deveria ter um período de experimentação e descobrimento.

A autora ressalta que para que o aluno seja estimulado ele deve ser inserido em um ambiente que o permita descobertas, devendo a professora fornecer o material para guiar o pensamento quantitativo da criança.

A criança é estimulada por um interesse real, que é um fator básico na aprendizagem [...] ela, através de sua própria atividade, busca as soluções possíveis para um problema [...] a atividade exploratória a que ela se entrega, para encontrar a solução, acarreta o desenvolvimento do poder de penetração que a torna capaz de fazer generalizações (PORTO, 1964, p.23).

O material muitas vezes era composto por objetos relacionados com a matéria de estudo e que a própria criança poderia levar para a sala de aula, não necessitando ser um material caro, e sim, aquele que estava dentro das possibilidades, poderiam ser xícaras, copos, latas, garrafas, barbante, caixa de ovo, e muitos outros objetos, devendo a professora dedicar-se a tornar a sala de aula um verdadeiro laboratório de aprendizagem.

5.2.5. Parte I – Oportunidades para o uso do material

Nesse tópico a autora demonstra a importância de que a professora conheça as fases de aprendizagem, para que ela possa usar corretamente o material, de modo que a criança tenha um caminho seguro para a conquista dos conceitos aritméticos.

Aduzindo que o material é indispensável ao ensino que se baseia na compreensão, Rizza nos apresenta uma lista de oportunidades em que a criança pode ser levada ao uso de material concreto.

- 1.encontrar a solução de um problema, na introdução de um novo processo;
- 2.fazer descobrimentos acerca de fatos numéricos;
- 3.verificar hipóteses acerca de relações numéricas;
- 4.ilustrar algum processo de trabalho;
- 5.interpretar uma experiência quantitativa;
- 6.mostrar como aplicar uma idéia numérica a uma nova situação.
- 7.resolver um problema da vida diária para o qual a criança não tenha uma solução formal;
- 8.sanar uma dificuldade já diagnosticada;
- 9.rever e provar a compreensão de um processo que está sendo trabalhado em nível abstrato;
- 10.fixar noções compreendidas;
- 11.realizar pequenos jogos;
- 12.dar ocasião à professora de observar e avaliar o progresso e habilidade do aluno na aquisição dos conceitos aritméticos. A professora tem, assim, um meio de verificar como a criança raciocina e como trabalha com números. (PORTO, 1964, p. 27 e 28).

5.2.6. Parte I – Técnicas para o uso do material

No último tópico da parte I a autora traz 13 técnicas básicas para o uso do material:

- 1.A professora deve dar à criança a oportunidade de descobrir a ordem exata em que deve trabalhar com o material [...].
- 2.Ao usar o material concreto para fins de demonstração a professora deve seguir a mesma ordem que ela deseja que os alunos usem, quando executarem seu trabalho escrito [...].
- 3.A professora deve cientificar-se de que cada criança trabalhe no mais elevado nível de sua competência [...].
- 4.De acordo com a habilidade da criança, a professora deve guiá-la no uso do agrupamento, ao invés da contagem por enumeração que é muito elementar e por demais lenta [...].
- 5.De forma semelhante, deve a criança aprender a reagrupar. O reagrupamento é feito quando a criança muda o material concreto de um padrão para outro, tal como mudar 1 dezena para dez unidades ou 12 unidades para 1 dezena e 2 unidades [...].
- 6.A professora que usa o material para fins de demonstração deve fazê-lo com o material em tamanho grande, de forma que todas as crianças possam vê-lo, para acompanhar o raciocínio que vem sendo desenvolvido [...].
- 7.A professora deve ter as crianças tão próximas de si quanto possível. Mais facilmente fica assegurada a possibilidade de acompanhar as reações, captar as respostas, interpretar o pensamento infantil.
- 8.A professora deve prover a sala de aula de material, para ser manipulado em trabalho independente e para o trabalho de revisão.
- 9.A professora deve variar o material, para que a criança tenha oportunidades de ver o mesmo conceito aritmético de várias maneiras [...].
- 10.Toda a atenção deve ser dada à confecção e escolha do material. Sua manipulação deve ser entendida pela criança, para que ela possa ter seu pensamento concentrado no conceito que deve abstrair do material.
- 11.A professora pode, com suas habilidosas perguntas, ajudar a criança a decidir como manipular o material, quando percebe que ela está em dúvida a respeito [...].
- 12.A professora precisa de permitir que a criança manipule o material. A criança se interessa pelas idéias quantitativas e pelas relações numéricas, quando pode percebê-las [...].
- 13.A professora deve pedir que a criança exponha oralmente ou, menos a miúdo, por escrito, o resultado de seu trabalho com o material [...]. (PORTO, 1964, p. 31-34).

Após ler as orientações observamos que a autora destaca o fazer, acreditando que a aprendizagem acontece por meio da utilização do método de ensino em que a professora instrui o manuseio dos materiais. Além disso, as técnicas demonstradas abordam o ecletismo do material, da mediação, da construção do conceito, da motivação e da comunicação.

5.2.7. Parte II – Materiais Concretos

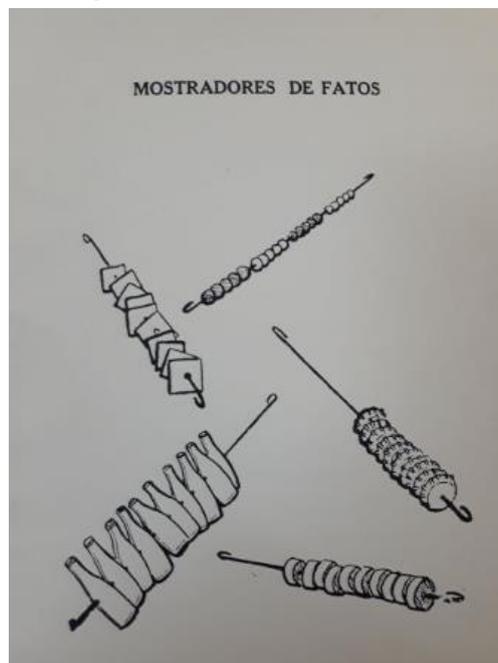
Nessa segunda parte, o manual vai trazer os materiais a serem utilizados, juntamente com sua descrição e instruções detalhadas para seu uso, são eles: Discos para a contagem; Mostradores de fatos; Calculadores; Flanelógrafo; Caixa Valor do Lugar; Ábaco Modernizado; Contador de dez dezenas; Ábaco-Contador; Quadro de Vinte; Quadro de Cem; Quadro de Cem Carretéis; Partes Fracionárias; Quadro de Frações; Medidas.

Os materiais são propostos para serem utilizados em inúmeras situações, tais como: contagem, descobrimento das combinações fundamentais, invenção de problemas, aprendizagem do valor das ordens, estudo das operações e na compressão dos conceitos de frações.

Para compreender um pouco mais a dinâmica utilizada pela autora analisamos separadamente alguns dos materiais:

MOSTRADORES DE FATOS

Figura 5 - Mostradores de Fatos



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Os Mostradores de fatos constam “de numerosas bolinhas num arame à prova de ferrugem e com uma volta na extremidade [...]” (PORTO, 1964, p. 43), podendo ser de 10 ou 20 bolinhas, variando de acordo com o progresso da criança, de modo que ela se adapte a usar o 10, que é a base do sistema numérico.

Quanto ao uso dos mostradores de fatos, o manual propõe que sejam utilizadas a Contagem ordinal, do primeiro ao décimo ou vigésimo; Descobrimto e reconhecimento de agrupamentos que formam três, quatro, cinco, etc.; Desenvolvimento da ideia de “mais” e “menos”; Extensão da adição e subtração até 18; Multiplicação e divisão até 20 e adição em coluna.

Segundo Porto (1964), ao manipular o material a criança aprende e descobre os fatos, adquirindo o conceito dos processos, elaborados por ela mesma. O

manuseio com as bolinhas formam experiências aritméticas organizadas, que formam uma base “para o pensamento quantitativo e para a solução dos problemas [...]” (PORTO, 1964, p. 49). A criança, ao usar o mostrador de fatos, aprende o valor prático da contagem, da soma, do agrupamento, da subtração, da multiplicação e da divisão.

Através da experiência com a manipulação do material, os alunos aprendem que a adição é usada quando os grupos se combinam, e que a subtração é usada, quando os grupos se separam ou se comparam. Aprendem, mais tarde, que a combinação de grupos iguais é feita pela multiplicação e que a divisão é usada, quando um grupo grande é separado em grupos menores, iguais (PORTO, 1964, p 49-50).

Para a autora a manipulação de material concreto é fundamental para a compreensão básica das funções de cada processo aritmético.

Figura 6 - Caixa Valor do Lugar



CAIXA VALOR DO LUGAR

Fonte: Acervo pessoal da autora.

A Caixa Valor do Lugar é composta por uma armação de madeira (podendo também ser confeccionada com papelão), dividida em 3 compartimentos com os rótulos de “centenas”, “dezenas” e unidades, também acompanhada por cartões e tiras de borracha usados para as demonstrações. Esses cartões são agrupados em pacotes de 10, sendo, muitas vezes reagrupados em maços que contêm 10 pacotes, fazendo um total de 100 cartões.

As dezenas podem ser mudadas em unidades, sempre que necessário, bastando, para isso, remover as fitas de borracha dos maços; da mesma forma, podemos proceder com as centenas que podem tornar-se dezenas. Inversamente, unidades podem ser agrupadas em dezenas e as dezenas em centenas (PORTO, 1964, P.67).

Para Porto (1964), ao manipular esse material a criança percebe o trabalho do sistema numérico na subtração, os restos intermediários na divisão, a complexidade da reserva na soma e na multiplicação, bem como as etapas dessas operações.

Após a apresentação do material, o manual nos traz oito sugestões para o uso da Caixa Valor do Lugar: Contagem de um-a-um e de 10 em 10 até 100; Valor relativo do algarismo; Reserva na adição e na multiplicação; Subtração; Divisão com o divisor de um algarismo; o emprêgo do zero para conservar o lugar de uma ordem em todos os 4 processos; verificação do resultado de um trabalho escrito; demonstração de fração decimal.

Segundo a autora, na adição, por exemplo, a criança possui dois grupos de cartões um frente ao outro, devendo combiná-los. Ambos contendo: os maços maiores de 100, os pacotes de 10 e os cartões simples.

Havendo dez ou mais de dez unidades, a criança forma um pacote de dez, passando-o para o lugar das dezenas. Quando tiver 10 pacotes de dezenas, fará um maço, transportando-o para o lugar das centenas. Ela sente, vê, compreende, dessa maneira, concretamente, todo o processo com a reserva (PORTO, 1964, p.73).

Na subtração, trata-se de uma subtração pelo processo da decomposição como, por exemplo, 13 menos 8, a criança põe um pacote de 10 nas dezenas e 3 cartões na unidade; uma vez que não pode retirar 8 cartões de onde se veem apenas 3, ela deve tomar uma dezena, removendo a fita de borracha a dezena é mudada em 10 unidades. Estas 10 unidades podem então ser somadas as unidades já existentes, assim completando um total de 13 unidades, de onde a criança poderia tirar 8 unidades.

Na multiplicação, que deve limitar-se aos multiplicadores de um algarismo, podem ser usados multiplicadores fáceis de dois ou três algarismos, porém cada multiplicador deve ser conservado pequeno, para que seja evitado quantidades complicadas na demonstração do princípio da reserva.

Para a divisão, a Caixa Valor do Lugar, se torna um material muito eficaz, uma vez que mostra a complexidade do processo da divisão, começando com os casos em que as divisões são exatas, até os mais difíceis:

Se a criança tem, por exemplo, que dividir 124 em 4 grupos iguais, notará que só tem 1 maço no lugar das centenas e que, portanto, não há centenas que bastem para colocar uma em cada grupo. Necessário será, então tomar esta centena e transformá-la em 10 dezenas, juntando-as às 2 já existentes. 12 dezenas podem ser repartidas em 4 grupos iguais. A criança vai colocar 3 dezenas em cada grupo. Concluindo seu trabalho, coloca, então, 1 unidade em cada grupo (PORTO, 1964, p. 74).

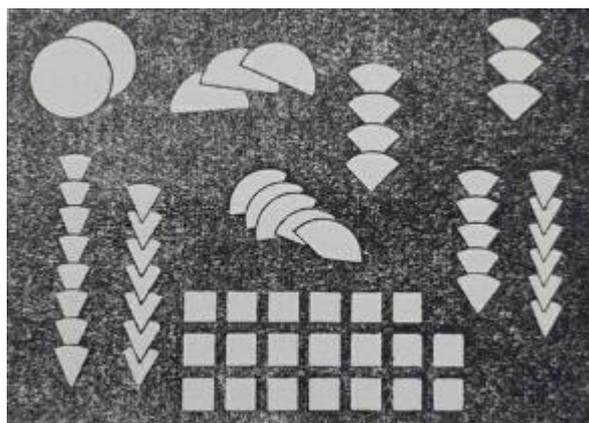
De acordo com Porto (1964), com esse exercício, a criança entende porque tendo centenas no dividendo, o quociente só terá dezenas.

Com esse material o aluno descobre, ainda, como dividir um número de 2 algarismos por um número de um algarismo percebendo o sentido de resto, uma vez que ao manusear o material ela tem a liberdade para mudar os pacotes, transformar centenas em dezenas, dezenas em unidades e somar as partes já existentes, estando, assim, familiarizado com a divisão, quando for trabalhar com os símbolos abstratos.

PARTES FRACIONÁRIAS

Utilizado pela professora para apresentar os inúmeros conceitos e relações envolvidos nas frações ordinárias, bem como em todas as operações com frações, as Partes Fracionárias formam um jogo que pode ser reproduzido e composto por um mínimo de 63 peças: 20 quadrados de mais ou menos 5 centímetros; 2 discos inteiros de mais ou menos 20 centímetros de diâmetro; 3 metades; 7 quartos; 15 oitavos; 5 terços e 11 sextos, que podem, conforme a necessidade da professora, ter esse número ampliado.

Figura 7 - Partes Fracionárias



Fonte: Acervo pessoal da autora.

O material deveria ser elaborado pela própria criança, para o trabalho individual. “Essas partes fracionárias são trabalhadas na carteira, quando a criança procura solução de um problema” (PORTO, 1964, p. 134-135).

O manual traz como ideias gerais:

O uso dos discos partidos, que representam um “bôlo” ou um “queijo”, é, provavelmente, a melhor maneira de concretizar o conceito da parte fracionária do inteiro. A manipulação das partes iguais de uma unidade possibilita à criança descobrir a relação da parte como todo e a relação entre as partes.

A criança terá, assim, uma transição fácil na manipulação concreta dos símbolos abstratos. Quando o aluno usa os símbolos para representar a operação que efetuou concretamente, compreende êsses símbolos, vê o seu sentido e, depois formula regras que aprendeu, mediante uso e compreensão.

A adição e a subtração com frações podem ser descobertas pela manipulação das Partes Fracionárias da unidade, pedindo-se a criança que relate suas descobertas.

O aluno descobre naturalmente as equivalências e penetra concretamente nestas relações fracionárias (PORTO, 1964, p. 136).

Quanto ao uso das Partes Fracionárias, a autora enumera algumas sugestões de atividades:

1. Desenvolvimento do conceito de inteiro e das várias partes iguais da unidade;
2. Desenvolvimento do conceito de número misto e da fração imprópria;
3. Compreensão do verdadeiro sentido e uso dos termos: numerador e denominador;
4. Comparação exata e aproximada das frações;
5. Relação entre frações ordinárias com diferentes numeradores ou diferentes denominadores;
6. Descobrimto dos princípios e regras envolvidos na transformação de frações em termos maiores ou menores ou na transformação de números mistos em frações impróprias e vice-versa (PORTO, 1964, p. 138-139).

A autora nos apresenta situações em que ao manipular o material concreto a criança descobre os princípios e regras envolvidos nos 4 processos fundamentais com as frações, sendo eles: adição, subtração, multiplicação e divisão.

Para melhor entendimento analisamos os exemplos trazidos pelo manual.

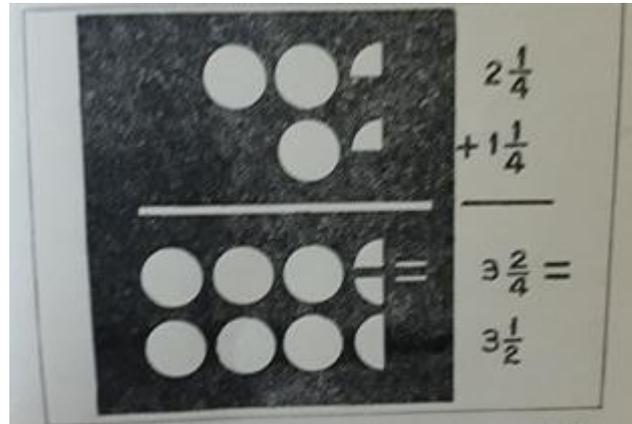
Na adição, temos o exemplo:

$$2\frac{1}{4} + 1\frac{1}{4}$$

A criança deveria colocar 2 discos e uma parte fracionária de um quarto no flanelógrafo. Depois colocar o 2º adendo: 1 disco mais um quarto. Ao somar as

frações e depois os inteiros, a criança vê que o total das duas frações pode ser reduzido, não encontrando dificuldades para realizar a operação, uma vez que, pode

Figura 8 - Partes Fracionárias - Adição



unir os dois quartos e formar um meio. Desse modo a resposta de $3\frac{1}{2}$ é facilmente assimilada pela criança.

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Vejam os um exemplo da subtração:

$$3\frac{1}{4} - 1\frac{3}{4}$$

No flanelógrafo a criança coloca 3 discos inteiros e um quarto. Não podendo tirar 3 quartos de 1 quarto, ela tira um disco (dos 3 que colocou) transformando-o em 4 quartos. Tendo, então, 2 inteiros e 5 quartos:

$$2\frac{5}{4} - 1\frac{3}{4}$$

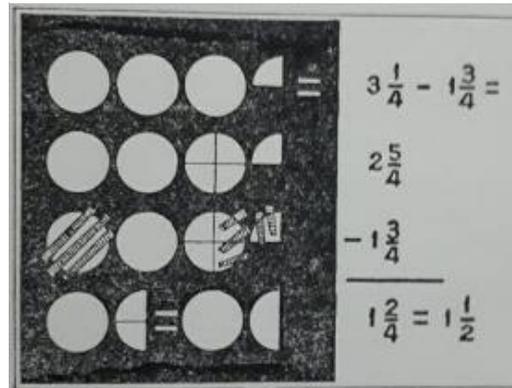
Agora a criança pode retirar 3 quartos dos 5 quartos, sobrando ainda 2 quartos. Em seguida, ela retira 1 inteiro dos 2 inteiros e vê o resultado no flanelógrafo: 1 inteiro e 2 quartos:

$$(2\frac{5}{4} - 1\frac{3}{4} = 1\frac{2}{4})$$

Nesse momento o aluno não encontrará dificuldades em transformar $\frac{2}{4}$ em $\frac{1}{2}$.

$$(3\frac{1}{4} - 1\frac{3}{4} = 1\frac{1}{2})$$

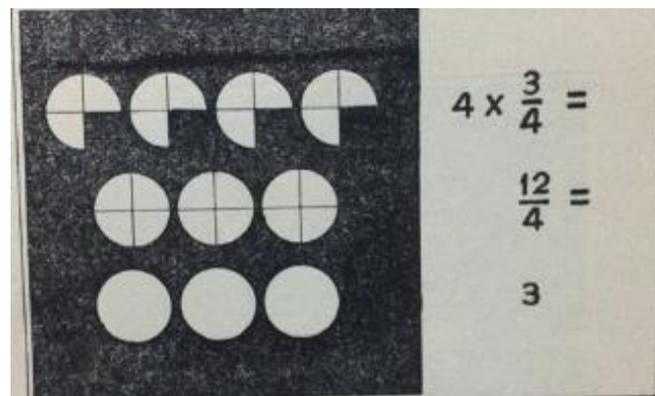
Figura 9 - - Partes Fracionárias - Subtração



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Com relação a multiplicação de frações, percebe-se, novamente, a preocupação da autora, em utilizar problemas que possam ser encontrados na vida diária. Para atender tal finalidade a autora sugere o seguinte problema: D. Lúcia deu $\frac{3}{4}$ da maçã para cada um de seus filhos. Ela tem 4 filhos. D. Lúcia distribui ...

Figura 10 - - Partes Fracionárias - Multiplicação



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Para resolver esse problema a criança coloca 3 quartos quatro vezes no flanelógrafo, reagrupa as partes e vê o resultado final: 3 maçãs.

Um outro exemplo para o uso das Partes Fracionárias, ainda na multiplicação:

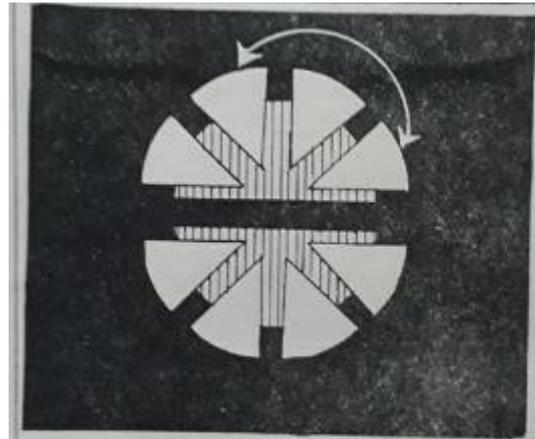
$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = ?$$

Sabendo que a metade de um meio é um quarto ($\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$) e que a metade de um terço é um sexto ($\frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$), ela agora vai procurar três quartos de um meio.

A criança toma a parte relativa a um meio, divide esta metade em quartos e vê que cada quarto desta metade é do tamanho de um oitavo do inteiro. Assim, três quartos de um meio serão três oitavos.

$$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{8}$$

Figura 11 - - Partes Fracionárias - Multiplicação 2



Fonte: Acervo pessoal da autora.

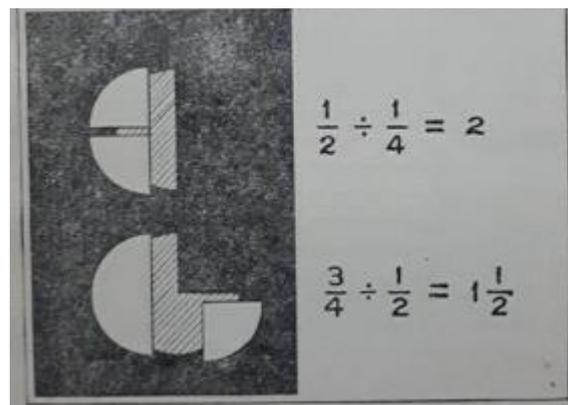
Na divisão temos o problema:

$$\frac{3}{4} \div \frac{1}{2} = ?$$

A criança coloca 3 partes fracionárias de um quarto no flanelógrafo. Toma uma parte de $\frac{1}{2}$ para descobrir quantas vezes $\frac{1}{2}$ cabe em $\frac{3}{4}$, mas que ainda sobra uma parte dos $\frac{3}{4}$. Pela superposição verifica que $\frac{1}{2}$ está contido uma vez em $\frac{3}{4}$, mas que ainda sobra uma parte do $\frac{3}{4}$, que a criança percebe, naturalmente, que é um resto. Assim, a criança pode ver que a parte restante é a metade da medida com a qual foi trabalhado o $\frac{1}{2}$. Dessa maneira, chega ao resultado:

$$1\frac{1}{2}$$

Figura 12 - - Partes Fracionárias - Divisão



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Ao fim da segunda parte, o manual traz materiais para o ensino de decimais e medidas, dentre eles: régua, metro, termômetro, escala métrica, mosaico, balança, litro, relógio e calendários.

A aplicação dos vários instrumentos de medida, em situação concreta, é uma atividade significativa. A criança, por este processo, torna-se familiar com as unidades de medida e com o processo pelo qual elas são usadas, na vida diária (PORTO, 1964, p. 167-168).

5.2.7. Cartazes

Na terceira parte do manual, a autora aborda o uso dos cartazes. Para Porto (1964) os cartazes no ensino da aritmética, não devem ser introduzidos até que os conceitos, nele incluídos, tenham sido trabalhados de maneira significativa.

Começar o ensino da aritmética com representações tangíveis das idéias e quantidades numéricas e ir movendo, gradualmente, para o abstrato, é um princípio no qual devemos insistir (PORTO, 1964, p.181).

Os cartazes são um tipo de material que auxiliam a criança na prática de organizar suas próprias idéias. A participação da criança na elaboração do cartaz o ajuda a entender o material, tornando-se uma referência cheia de sentido.

A confecção do cartaz deve conter o máximo de figuras, gravuras e outros elementos, que seja simples e contenha um certo equilíbrio na disposição dos elementos. “As dimensões, as colorações o reforço das linhas, a localização dos elementos, contribuem para que haja equilíbrio[...]” (Porto, 1964, p.187).

Após assimilar o conceito de adição e subtração, a criança pode mostrar sua experiência elaborando um cartaz, usando gravuras recortadas de animais, crianças ou objetos, que concretizam esta mesma idéia, trabalhada com desenhos. A criança vê, então, que, na soma, põe grupos juntos e na subtração separa um grupo em grupos menores (PORTO, 1964, p. 195).

Com relação aos tipos de cartazes a autora nos traz um número limitado de situações em que a professora e a criança podem elaborar um cartaz para clarificar os conceitos aritméticos. Dentre eles:

Figura 13 - Cartaz usado para adição



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Este tipo de cartaz, ajuda a criança a pensar e a procurar a solução. Ela vê que só deve somar quantidades iguais, não podendo somar coelhos com cachorros, ou galinhas e meninos, a não ser que use uma palavra em sentido amplo que envolva quantidades diferentes. Assim, com esse material, a criança percebe que quando soma, reúne grupos.

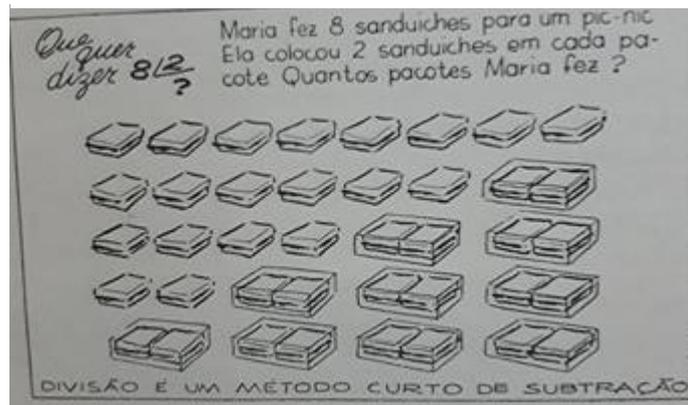
Figura 14 - Cartaz de grupos iguais

1	2	3				1	2	3	4			1	2	3	4	5
4	5	6				5	6	7	8			6	7	8	9	10
7	8	9				9	10	11	12			11	12	13	14	15
10	11	12				13	14	15	16			16	17	18	19	20
13	14	15				17	18	19	20			21	22	23	24	25
16	17	18				21	22	23	24			26	27	28	29	30
19	20	21				25	26	27	28			31	32	33	34	35
22	23	24				29	30	31	32			36	37	38	39	40
25	26	27				33	34	35	36			41	42	43	44	45

Fonte: Acervo pessoal da autora.

Nestes cartazes a criança registra as diversas experiências que teve com grupos iguais. No cartaz com grupo de 5, por exemplo, o aluno vê o 1º grupo de 5; depois vê que 2 grupos de 5 são 10 e assim por diante. Ao ser questionado pela professora sobre quantos são 7 grupos de 5, a criança conta os grupos e encontra a resposta de 35.

Figura 15 - Cartaz de método de divisão



Fonte: Acervo pessoal da autora.

Segundo a autora as seguintes questões ajudam a criança a entender o desenho:

- Maria colocou 8 sanduíches em fila. Que desenho mostra este fato?
- Ela embrulha 2 dos 8 sanduíches em um pacote. Que desenho mostra quantos sanduíches ficaram sem embrulhar?
- Em seguida, Maria embrulhou mais 2 sanduíches. Quantos ainda faltam para ser embrulhados?
- Depois que fez mais um pacote, quantos ainda sobraram?
- Todos os 8 sanduíches foram embrulhados em pacotes de 2 sanduíches. Quantos pacotes Maria fez? (PORTO, 1964, p. 199)

Tais questões tornam o desenho prático para o desenvolvimento do conceito de que a divisão é um método curto de subtração.

A partir dos cartazes estudados foi possível perceber que a autora os traz como um material funcional para o ensino da aritmética.

O verdadeiro valor de um cartaz não está, talvez, em si mesmo, mas na série de experiências, de pensamento quantitativo, de vivência aritmética que precederam e acompanharam a sua feitura. A própria organização do cartaz constituiu um problema para o qual a criança gostará de descobrir a solução (PORTO, 1964, p. 206).

5.2.8. Conclusão

Na conclusão, Rizza afirma que o material trazido pelo manual fornece experiências para o aluno com o objetivo de:

- Introduzir, enriquecer, classificar e generalizar conceitos aritméticos abstratos;
- Desenvolver, na criança, uma atitude de apreciação pela aritmética;
- Estimular maior interesse e atividade da criança na aprendizagem;
- Desenvolver o hábito de procurar, pelo raciocínio a solução para problemas reais, mesmo quando o processo formal ainda não é conhecido (PORTO, 1964, p. 209).

Segundo Porto (1964), o ensino moderno da aritmética destaca a compreensão, considerando o bem-estar emocional da criança e o seu crescimento

na habilidade de produzir pensamento quantitativo, sendo assim tão importante o uso do material concreto para o ensino da aritmética.

Ao fim do material a autora faz uma breve apresentação sobre o PABAEE, destacando os objetivos do programa:

1. Aperfeiçoar grupos de professores para escolas normais do Brasil, e orientadoras do ensino primário.
2. Produzir ou adaptar materiais didáticos para serem usados no treinamento de professores, e distribuí-los.
3. Selecionar professores competentes afim de envia-los aos Estados Unidos para um curso de educação elementar.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando responder as questões que basearam essa pesquisa, foi necessário analisar o período histórico em que se encontrava a matemática no momento do lançamento do Manual.

As pesquisas indicam que um dos primeiros veículos de divulgação do Movimento de Matemática Moderna (MMM) foram os congressos internacionais, os quais reuniam matemáticos de diferentes países, insatisfeitos com o ensino de Matemática vigente na época. Já em relação ao Brasil, além de congressos nacionais, a criação de grupos de pesquisas, e cursos de aperfeiçoamento para professores, juntamente com a produção de materiais de apoio e livros didáticos para a implantação da MM nas escolas, alavancaram a divulgação do movimento.

Como características dos grupos formados em alguns estados brasileiros concluímos que o objetivo era o mesmo: inserir a MM na cultura escolar por intermédio da formação de professores e de materiais didáticos.

Pode-se concluir que a dinâmica de introdução das metas do MMM nas séries iniciais, de maneira geral, foi beneficiada pelo destaque e uso dos materiais manipuláveis utilizados na introdução dos novos conteúdos. As experiências bem-sucedidas de Dienes nas atividades com materiais concretos, priorizando a metodologia e descartando os excessos cometidos, até então, no ensino secundário possibilitou uma maior aceitação do ideário.

Uma das grandes conquistas do Movimento foi à modernização e consolidação do mercado editorial de livros didáticos para o ensino primário, tendo pela primeira vez no Brasil professores de matemática como autores de manuais didáticos para crianças, antes escritos por pedagogos ou professores ligados às séries iniciais.

Sobre o PABAE, observamos que o mesmo resultou de um acordo entre Brasil e EUA, tendo como objetivo a melhoria do ensino primário. O programa enviou professoras aos EUA para a realização de treinamento durante um ano, os quais eram voltados para as técnicas e métodos de ensino, aderindo uma visão moderna.

Acreditando que o aperfeiçoamento das professoras e a produção de materiais didáticos serviria de auxílio no trabalho da professora primária, foi criada a intitulada Biblioteca de Orientação da Professora Primária, surgindo com o intuito de organizar, reunir e regular os conteúdos que deveriam ser inclusos nas práticas pedagógicas das professoras primárias, e, por conseguinte, por seus alunos. Dessa forma, os manuais seriam utilizados como guias para o trabalho diário da professora na medida em que a orientava a atuar nas distintas áreas, estabelecendo comportamentos, material didático, estrutura e organização da sala de aula.

Em relação às questões da pesquisa, nossas análises levam à conclusão de que o manual *Ver, Sentir, e Descobrir a Aritmética*, elaborado pela professora Riza de Araújo Porto em parceria com o PABAE, para as séries iniciais se apropriaram da metodologia de Dienes ao dar ênfase ao uso de material concreto para o ensino de aritmética.

Assim como as atividades de Dienes sugeriam um cuidado com o desenvolvimento cognitivo da criança nas atividades, Porto também insistiu no fato de que a professora conhecesse cada etapa do processo de aprendizagem para que o progresso do aluno na aquisição dos conceitos aritméticos fosse observado.

Ao decorrer do manual foram analisados alguns materiais, os quais são sugeridos pela autora para que a professora faça uso da atividade exploratória da criança, proporcionando o estímulo do aluno, possibilitando a este o esforço mental. Podemos, mais uma vez, encontrar referências nas ideias de Dienes:

O importante é que haja diversas variáveis, que cada uma dessas variáveis tenha diversos valores e que a criança possa manipular essas variáveis escolhendo conjuntos de blocos, conjuntos de elementos quaisquer, de forma que os elementos possam ser distinguidos uns dos outros pela percepção da criança. (DIENES, 1972, p.5)

Os materiais que compõe essas variáveis eram, muitas vezes, trazidos e elaborados pela própria criança, afim de que não fosse um material caro e estivessem ao alcance do aluno.

Como vimos, o grande diferencial inovador de Dienes era o trabalho com os materiais manipuláveis antes de se chegar à abstração, o manual traz suas sugestões visando adequar os pressupostos da Matemática Moderna às crianças. Assim, o livro analisado trabalha com a ideia de que o material é indispensável ao ensino que se baseia na compreensão básica das funções de cada processo

aritmético, destacando que a aprendizagem acontece por meio da utilização do método de ensino em que a professora instrui o manuseio dos materiais.

7. REFERÊNCIAS

ARRUDA, Joseane Pinto de. **Histórias e Práticas de um Ensino na Escola Primária: marcas e movimentos da matemática moderna**. 2011. 312f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Florianópolis, SC, 2011.

BORGES, R.A.S. Revista de Pedagogia (1955-1967): a Matemática Moderna segundo professores da USP. CD-Rom dos **Anais do IX Seminário Temático**. Juiz de Fora. 2010.

BORGES, Rosimeire Aparecida Soares. **A matemática moderna no Brasil: as primeiras experiências e propostas de seu ensino**. São Paulo, 2005. Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

BOTH, Bruna Camila. NAEC E GEPEMAT: FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM CUIABÁ NA DÉCADA DE 1980. ANAIS ...**Enem**: Encontro nacional de Educação Matemática, São Paulo, n. 13, p.1-12, jul. 2016. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5365_2607_ID.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2018.

BRITO, A. de J.; CRUZ, S. S. L.; FERREIRA, J. P. C. A inserção do Movimento da Matemática Moderna na UFRN. **Revista Diálogo Educacional**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, v. 6, n. 18 (maio/ago. 2006). Curitiba: Champagnat, p. 91-100.

BURIGO, E. Z. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Estudos da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60**. Dissertação (Mestrado em Educação) –Faculdade de Educação. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1989.

CARVALHO, H. de J.; FERREIRA, T. **Curso completo de matemática moderna para o ensino primário**. São Paulo: Editora Renovação Ltda., vol. 1; 2; 3; 4; 5; (s. d.)

CARVALHO, H. de J. **Curso de matemática moderna**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Edições Pedagógicas, volumes 1; 2; 3; 4; 5; 1967.

CARVALHO, Rosália Policarpo Fagundes de. **A aritmética no ensino primário de Brasília: 1957-1970**. Tese (Doutorado em Educação Matemática). UNIAN. São Paulo, 2017.

CHARTIER, R. O mundo como representação. **Estudos avançados**, v.11, n.5. IEA USP. São Paulo, 1991.

CHARTIER, Roger. **Cultura Escrita, Literatura e História: Conversas de Roger Chartier com Carlos Aguirre Anaya, Jesús Anaya Rosique, Daniel Goldin e Antonio Saborit.** Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: ARTMED Editora, 2001, 189 p.

CUNHA, Maria Teresa Santos. A mão, o cérebro, o coração. Prescrições para a leitura em manuais escolares para o Curso Normal (1940 – 1960/ Brasil-Portugal). **Rev. Bbras.**

DIENES, Zoltan Paul. **Lógicas e jogos lógicos** (por) Z. P. Dienes (e) E. W. Golding (tradução de Euclides José Dotto, ver. E adapt. De Ormil Alves Pillati) 3. ed. rev. São Paulo, EPU, 1976. p. ilustr. (Os primeiros passos em matemática, 1).

DIENES Z. P.; GOLDING, E. W. **Exploração do espaço e prática de medição.** São Paulo: Editora EPU – Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1972.

DUARTE, A. R. S. A participação do matemático Omar Catunda no MMM da Bahia. AUTORES ORGANIZADORES. **A Matemática Moderna nas escolas do Brasil e Portugal: primeiros estudos.** São Paulo: Da Vinci, 2007, p. 163-170.

ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição; **NICOLAS BOURBAKI E O MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA** v. 2, n. 3 (2012).

FISCHER, M. C. B. A experiência das classes-piloto organizadas pelo GEEMPA, ao tempo da matemática Moderna. **Revista Diálogo Educacional.** Pontifícia Universidade Católica do Paraná, v. 6, n. 18 (maio/ago. 2006). Curitiba: Champagnat, p. 101-112.

FRANÇA, D. M. A. **A produção oficial do Movimento da Matemática Moderna para o ensino primário do estado de São Paulo (1960-1980).** São Paulo SP. 2007.

GASPAR DA SILVA, V. L.; PETRY, M. G. (Org.). **Objetos da escola: espaços e lugares de constituição de uma cultura material escolar** (Santa Catarina – séculos XIX e XX). Florianópolis: Insular, 2011.

LIMA, F. R. de. Os Cursos do Grupo de Estudo de Ensino de Matemática – GEEM e a Formação de Professores. In: **Seminário Temático – A Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e de Portugal: Estudos Históricos Comparativos.** São Paulo, p. 29-33, 2006.

MARTINS, Ângela Maria Souza. **Dos anos dourados aos anos de zinco: análise histórico cultural da formação do educador no Instituto de Educação do Rio de Janeiro.** 1996. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1996.

MEDINA, Denise. Como ensinar matemática nos primeiros anos escolares em tempos do Movimento da Matemática Moderna? **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 16, n. 48, p.404-422, maio 2016.

NOVAES, B. W. D., PINTO, N. B. e FRANÇA, I. S. **Estruturalismo e Matemática Moderna: dilemas e implicações para o ensino.** 2008. Disponível em:

www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/653_790.pdf. Acesso em 17/02/2018.

PAIVA, Edil Vasconcellos de; PAIXÃO, Lea Pinheiro. **PABAE (1956 – 1964): a americanização do ensino elementar no Brasil?** Niterói: EdUFF, 2002.

PINTO, N. B; FERREIRA, A. C. da C. O movimento paranaense de Matemática Moderna: o papel do NEDEN. **Revista Diálogo Educacional**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, v. 6, n. 18 (maio/ago. 2006). Curitiba: Champagnat, p. 113-122.

PIRES, Rute da Cunha. **A Presença de Nicolas Bourbaki na Universidade de São Paulo**. Tese (Doutorado em Educação Matemática) São Paulo (SP): 2006. Disponível na internet em 21 de maio de 2011, no site http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/tese/rute_cunha_pires.pdf.

PÔRTO, Rizza Araújo. **Ver, sentir e descobrir aritmética** - Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar - Belo Horizonte. Rio de Janeiro: Editora Nacional de Direito, 1964.

SANGIORGI, Osvaldo. **Introdução da Matemática moderna no ensino secundário**. In: GEEM. **Matemática moderna ensino secundário**. São Paulo, IBEC. 1962. pp.1-14.

SOARES, F. dos S. A divulgação da matemática moderna na imprensa periódica. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2005, Porto.

Anais... Porto, Portugal: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2005.

SOARES, F. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Avanço ou Retrocesso?** 2001. 192f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

SOUZA, Fernando de. **O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA COMO OBJETO DE PESQUISA NO 1º SEMINÁRIO PAULISTA DE HISTÓRIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**. 2009. 81 f. TCC (Graduação) - Curso de Matemática, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96592/Fernando.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 17 janeiro 2018.

VALENTE, Wagner Rodrigues. História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. **REVMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática**, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 28 - 49. 2007.

VALENTE, W. R. LEME DA SILVA, M. C.; PINTO, N. B.; CAMPOS, T. M. M.; D'AMBROSIO, U. GRUEMA: uma contribuição para história do livro didático e a Matemática Moderna no Brasil. 2009.

VEYNE, P. M. **Como se escreve a história; Foucault revoluciona a história.** Tradução de Alda Baltar e Maria Auxiliadora Kneipp. 4ª ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2014. 285p.

VILLELA, L. M. A. **Mapa de edições de livros didáticos de matemática** – Cia Editora Nacional, 1964-1978. São Paulo: GHEMAT, 2007. Mimeografado.

VILLELA, Lucia Maria Aversa. **“GRUEMA”:** uma contribuição para a história da Educação Matemática no Brasil. Tese (Doutorado em Educação Matemática). UNIAN. São Paulo: [s.n.], 2009.

WASCHINEWSKI, Susane Costa; **Manuais Escolares: habilidades de estudos sociais no programa brasileiro-americano de ensino elementar (PABAE) 1956-1964. Experiências de preservação da memória escolar.** 2017.

WASCHINEWSKI, Susane Costa; RABELO, Giani. Biblioteca de orientação da Professora Primária do Programa de Assistência Brasileiro-Americana ao Ensino Elementar –PABAE (1956-1964). **Revista Linhas.** Florianópolis, v. 19, n. 39, p. 286-314, jan./abr. 2018.

WIELEWSKI, G. D.; PALARO, L. A.; WIELEWSKI, S. A. Cuiabá na década de 80: vestígios da matemática moderna nas quatro primeiras séries do 1º grau. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v.8, n.25. p. 675-688, set./dez. 2008.

ZIVIANI, Cláudio Henrique. **A aritmética em programa das séries iniciais:** Minas Gerais (1961 e 1965). 2015. Dissertação (Mestrado), Universidade Severino Sombra, Vassouras, 2015.