

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
CENTRO DE TEOLOGIA E CIÊNCIAS HUMANAS - CTCH  
CAMPUS CURITIBA  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**ANTONIO FLAVIO CLARAS**

**A TEORIA DOS CONJUNTOS PROPOSTA PELO NEDEM: DO IDEÁRIO DO MMM  
ÀS PRÁTICAS ESCOLARES**

**CURITIBA  
2010**

**ANTONIO FLAVIO CLARAS**

**A TEORIA DOS CONJUNTOS PROPOSTA PELO NEDEM: DO IDEÁRIO DO MMM  
ÀS PRÁTICAS ESCOLARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação de Mestrado e Doutorado em Educação, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, na linha de História e Política da Educação, como requisito à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neuza Bertoni Pinto.

**CURITIBA  
2010**



**ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE EXAME DE DISSERTAÇÃO N.º 614  
DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE**

**Antonio Flavio Claras**

Aos trinta dias do mês de junho do ano de dois mil e dez, reuniu-se na Sala de Defesa - Térreo, do Centro de Teologia e Ciências Humanas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, a Banca Examinadora constituída pelos professores: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neuza Bertoni Pinto, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Cecília Bueno Fischer e Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Pura Lúcia Oliver Martins para examinar a Dissertação do candidato Antonio Flavio Claras, ano de ingresso 2008, do Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado, Linha de Pesquisa História e Políticas de Educação. O mestrando apresentou a dissertação intitulada "A TEORIA DOS CONJUNTOS PROPOSTA PELO NEDEM: DO IDEÁRIO DO MMM ÀS PRÁTICAS ESCOLARES", que, após a defesa foi aprovada pela Banca Examinadora. A sessão encerrou-se às 16:30hs. Para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos membros da Banca Examinadora.

Observações: A Banca destaca a importância do estudo para o avanço da história da educação matemática e a consistência teórico-metodológica do estudo. Recomenda divulgação em eventos e pe-

Presidente:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Neuza Bertoni Pinto

Convidado Externo:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Cecília Bueno Fischer

Convidado Interno:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Pura Lúcia Oliver Martins

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Elisabeth Blanck Miguel  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Educação  
PPGE/PUCPR

À minha mulher Rozilda e aos meus  
filhos Flavio, Lucas e Daniel pelo  
carinho e apoio incondicional

## AGRADECIMENTOS

A Deus por sempre me colocar nos lugares certos, com as pessoas certas.

Aos meus pais e meus sogros pelo incentivo e o ensinamento de que em todo objetivo é preciso acreditar e persistir.

À minha mulher e aos meus filhos que sempre compreenderam e me apoiaram nas inúmeras vezes que os privei da minha companhia em virtude das tarefas que tinha para cumprir.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neuza Bertoni Pinto que com sabedoria me conduziu em cada etapa desta pesquisa.

Aos professores do Programa de Mestrado pelo profissionalismo na condução de seus trabalhos.

Aos professores Rute Persicota e Shiguete Suzuki que gentilmente aceitaram contar um pouco de suas trajetórias estudantil e profissional.

Aos colegas do Programa de Mestrado e Doutorado e do grupo de pesquisa GHPDE pelos momentos únicos de convivência e aprendizado.

Às companheiras de pesquisa Elenir T. Paluch e Iara da Silva França pela gentileza de terem cedido de seus acervos pessoais materiais que foram fundamentais para o desenvolvimento da pesquisa.

À banca que com seus olhares singulares muito contribuíram para o aprimoramento das análises da pesquisa.

A todas as pessoas que durante essa trajetória contribuíram positivamente para a realização deste trabalho.

“Há quem passe pelo bosque  
e só veja lenha para a fogueira.”

Tolstoi

## RESUMO

Este estudo trata de uma investigação de abordagem histórica em educação matemática sobre o Movimento da Matemática Moderna, MMM, no período compreendido entre o início da década de 1960 e início da década de 1970, no estado do Paraná. Este movimento que tinha como objetivo tornar a matemática escolar mais contextualizada e ajustada às mudanças pelas quais o mundo passava, provocou mudanças importantes nas práticas pedagógicas. Para averiguar como foi esse momento na educação matemática paranaense investigou-se como se deu a apropriação da Teoria dos Conjuntos, eixo articulador da nova proposta, apresentada pelo Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática – NEDEM, por meio do manual didático “Ensino Moderno da Matemática – I volume”. O referido material era destinado a alunos que cursavam a primeira série do ensino ginásial. O NEDEM foi criado no início da década de 1960 e sempre teve como sede o Colégio Estadual do Paraná. Este núcleo desenvolveu um papel importante na implantação e disseminação da proposta da Matemática Moderna no Paraná, cessando suas atividades em meados da década de 1970, com significativas contribuições para a educação matemática do Paraná. Para o desenvolvimento desta pesquisa foram utilizados conceitos e procedimentos da história cultural. Foram observados e analisados conceitos fundamentais de autores renomados deste ramo da pesquisa histórica, dentre eles, o conceito de cultura escolar discutido por Julia (2001), os estudos sobre disciplina escolar em Chervel (1990), o de apropriação em Chartier (1990), as discussões sobre operação historiográfica em Certeau (1982), as análises sobre livros didáticos feitas por Zuin (2007) e as indicações de Valente (2005) sobre os procedimentos metodológicos para a história da educação matemática. As manifestações de professores e alunos sobre a Teoria dos Conjuntos, na Matemática Moderna, proposta pelo NEDEM foram caracterizadas a partir de depoimentos de protagonistas que vivenciaram o MMM, documentos localizados no Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná e arquivos pessoais de companheiras de pesquisa do grupo GPHDE. A pesquisa se delineou em averiguar como se deu a apropriação do tema citado por parte de alunos e professores além de analisar as implicações desta nova proposta nas práticas escolares paranaenses na primeira série ginásial.

**Palavras-chave:** Educação matemática. Matemática moderna no Paraná. Teoria dos conjuntos. NEDEM.

## ABSTRACT

This present study is about the historical approach investigation in math education on The Movement of the Modern Mathematics, MMM, in the period from the beginning of the 1960's and the beginning of the 1970's, in the state of Paraná. This movement, that had as its objective to turn the school math more contextualized and adjusted to the changes that the world was going through, caused important changes on pedagogical practices. To see about that particular moment in the Paranaense math education, people investigated the appropriation of The Set Theory, that was the main theme of the new proposal, presented by the Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática – NEDEM, through the educational material “Ensino Moderno da Matemática – I volume”. This material was made for students that were on the first year of junior high school. This institution was designed in the beginning of the 1960's and it always had the Colégio Estadual do Paraná as its headquarters. This institution developed an important role on the implementation and dissemination of the modern math proposal in Paraná, ceasing its activities in the mid-70's, with significant contributions to the math education in Paraná. For the development of this research, cultural history concepts and procedures were used. Fundamental concepts from renowned authors in the historical research field were observed, among them, the concept of school culture discussed in Julia (2001), the studies on school discipline in Chervel (1990), the appropriation in Chartier (1990), the discussions on historiographical operation in Certeau (1982), the textbooks analysis made by Zuin (2007) and the indications made by Valente (2005) about the methodological procedures for the math education history. The thoughts of teacher and students about the Set Theory, in The Modern Mathematics, were characterized by the testimonials of the main characters who had lived during the MMM, the documents located in the archive of the Colégio Estadual do Paraná museum and in the personal archives of the researchers from the GPHDE group. The research was constructed by checking how the appropriation of the theme cited by some teachers and students took place, besides analyzing the implications of this new proposal within paranaense school practices at junior high school. During the investigation one could notice signs of acceptance and resistance coming from the ones that were working on the project.

**Keywords:** Math education. Modern Mathematics in Paraná. Set Theory. NEDEM.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Ata da 1ª reunião da Congregação de professores do Colégio Estadual do Paraná, 1962. ....	44
Figura 2	“Novos Métodos de Ensino de Matemática, adotados na Inglaterra”. ....	46
Figura 3	Contra capa do I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	47
Figura 4	Contra capa do livro I volume do livro “Ensino Moderna da Matemática” .....	62
Figura 5	Contra capa do livro I volume do livro “Ensino Moderna da Matemática” .....	62
Figura 6	Preâmbulo, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	63
Figura 7	Preâmbulo, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	64
Figura 8	Preâmbulo, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	65
Figura 9	Exercícios, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	65
Figura 10	Preâmbulo, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	66
Figura 11	Carta ao leitor, I volume do livro “Matemática – Curso Moderno” .....	67
Figura 12	Um Programa Moderno de Matemática para o Curso Secundário .....	69
Figura 13	Conjunto dos números naturais, I volume livro “Matemática – Curso Moderno” .....	74
Figura 14	Capa, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	77
Figura 15	Índice, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	80
Figura 16	Índice, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	80

Figura 17	Atividades, I volume do livro “Matemática – Curso Moderno” .....	81
Figura 18	Atividades, I volume do livro “Matemática – Curso Moderno” .....	82
Figura 19	Atividades, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	83
Figura 20	Preâmbulo, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	83
Figura 21	Capítulo de Respostas, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	84
Figura 22	Retângulo Síntese, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	85
Figura 23	Lembrete Amigo, I volume do livro “Matemática – Curso Moderno” .....	86
Figura 24	Lembrete Amigo, I volume do livro “Matemática – Curso Moderno” .....	86
Figura 25	Atividades, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” .....	87
Figura 26	Plano de Curso de Matemática de 1962 .....	93
Figura 27	Plano de Curso de Matemática de 1962 .....	94
Figura 28	Plano de Curso de Matemática de 1966 .....	95
Figura 29	Plano de Curso de Matemática de 1966 .....	96
Figura 30	Plano de Curso de Matemática de 1968 .....	97
Figura 31	Diário de Classe, março de 1971, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.....	101
Figura 32	Diário de Classe, abril de 1971, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes .....	104
Figura 33	Diário de Classe, maio de 1971, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes .....	106
Figura 34	Diário de Classe, junho de 1971, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes .....	109
Figura 35	Diário de Classe, agosto de 1971, Ginásio Estadual	

	Francisco Paulo Gomes .....	111
Figura 36	Prova de Segunda Época do Aluno R, fevereiro de 1972, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.....	115
Figura 37	Prova de Segunda Época do Aluno R, fevereiro de 1972, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes .....	116
Figura 38	Prova de Segunda Época do Aluno D, fevereiro de 1972, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes .....	116
Figura 39	Prova de Segunda Época do Aluno D, fevereiro de 1972, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes .....	117
Figura 40	Prova de Segunda Época da Aluna L, fevereiro de 1972, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes .....	117
Quadro 1	Comparação entre os programas mínimos para o ensino de Matemática no curso ginásial propostos pelo NEDEM e pelo GEEM.....	70

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBEM	- Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática
CEE	- Conselho Estadual de Educação
CEP	- Colégio Estadual do Paraná
CIEAEM	- Commission Internationale pour l'Étude ET l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques
GEEM	- Grupo de Estudos do Ensino da Matemática
GHEMAT	- Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil
GPHDE	- Grupo de Pesquisa da História das Disciplinas Escolares
GRUEMA	- Grupo de Estudos da Matemática
LDB	- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MMC	- Mínimo Múltiplo Comum
MMM	- Movimento da Matemática Moderna
NEDEM	- Núcleo de Estudo do Ensino da Matemática
OECE	- Organização Econômica da Comunidade Europeia
SEC	- Secretaria de Educação e Cultura do Estado
SEED	- Secretaria Estadual de Educação do Paraná

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	15
1.3 OBJETIVOS .....	20
<b>1.3.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>20</b>
1.4 PROCEDIMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS .....	21
<b>2 O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA NO BRASIL E NO PARANÁ</b> ....	<b>34</b>
2.1 O CENÁRIO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA BRASILEIRA EM MEADOS DA DÉCADA DE 1950 E 1960 .....	34
2.2 O CENÁRIO DO ENSINO DA MATEMÁTICA DAS ESCOLAS SECUNDÁRIAS PARANAENSES À ÉPOCA DA CRIAÇÃO DO NEDEM .....	39
2.3 A INFLUÊNCIA DO TRABALHO DO GRUPO GEEM NO GRUPO NEDEM.....	48
<b>3 A TEORIA DOS CONJUNTOS PROPOSTA PELO NEDEM: DO IDEÁRIO DA MODERNIZAÇÃO DA MATEMÁTICA À DISSEMINAÇÃO DA PROPOSTA PARANAENSE</b> .....	<b>53</b>
3.1 TEORIA DOS CONJUNTOS: EIXO ARTICULADOR DO MOVIMENTO.....	53
<b>3.1.1 O Movimento da Matemática Moderna e a Teoria dos Conjuntos</b> .....	<b>56</b>
3.2 DO IDEÁRIO DE MODERNIZAÇÃO DA MATEMÁTICA À ELABORAÇÃO DA COLEÇÃO DIDÁTICA DO NEDEM.....	60
3.3 LIVRO ENSINO MODERNO DA MATEMÁTICA I VOLUME .....	76
3.4 INDÍCIOS DA APROPRIAÇÃO DA TEORIA DOS CONJUNTOS NAS PRÁTICAS ESCOLARES PARANAENSES.....	91
<b>3.4.1 Vestígios da apropriação da Teoria dos Conjuntos pelos professores paranaenses</b> .....	<b>98</b>
<b>3.4.2 As práticas da Matemática da Moderna pelos professores paranaenses a partir de um Diário de Classe</b> .....	<b>99</b>
<b>3.4.3 A compreensão da Teoria dos Conjuntos pelos alunos da primeira série ginásial</b> .....	<b>113</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>125</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>130</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>134</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As recentes pesquisas desenvolvidas pelo Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil (GHEMAT) <sup>1</sup>, acerca da História da Educação Matemática indicam que o Movimento da Matemática Moderna (MMM) provocou mudanças significativas nas práticas pedagógicas da disciplina Matemática no Brasil. O MMM deixou marcas históricas importantes que precisam ser investigadas em níveis locais, tendo em vista o impacto provocado na cultura escolar de diferentes espaços escolares.

O período entre 1960 e 1970 foi escolhido para esta pesquisa em razão dos indícios da forte disseminação da proposta do MMM que houve no Paraná entre estas décadas. O estudo mostra como a Teoria dos Conjuntos, eixo articulador do Movimento da Matemática Moderna, proposta pelo primeiro volume do livro didático “Ensino Moderno da Matemática”, elaborado pelo Núcleo de Estudo do Ensino da Matemática (NEDEM), foi apropriado por professores e alunos dos cursos ginasiais paranaenses.

A partir de uma perspectiva histórico-cultural, o estudo constituiu suas fontes históricas valendo-se de documentos escolares encontrados nos arquivos do Museu do Colégio Estadual do Paraná (CEP) localizado na cidade de Curitiba, do depoimento de uma ex-aluna do Colégio Estadual Costa Viana situado na região metropolitana e de um dos professores que integravam o NEDEM e ajudou na elaboração do primeiro volume da coleção didática “Ensino Moderno da Matemática”. Também foram utilizadas fontes localizadas por pesquisadores que integram o Grupo de Pesquisa da História das Disciplinas Escolares (GPHDE) <sup>2</sup>. Nestas instituições e junto aos pesquisadores foram selecionados documentos que

---

<sup>1</sup> O Grupo de Pesquisa da História da Educação Matemática no Brasil, coordenado pelo Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente- UNIFESP/SP, dentre outros projetos, desenvolve o Projeto de Cooperação Internacional, aprovado em 2005 pela CAPES/GRICES: “A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: estudos históricos comparativos” que integra pesquisadores de várias universidades brasileiras e portuguesas, dentre eles, pesquisadores da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

<sup>2</sup> Entre as pesquisas desenvolvidas pelo GPHDE estão às voltadas para a História da Educação Matemática no Paraná. O grupo está sediado na Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob a coordenação das Professoras Doutoras Neuza Bertonio Pinto e Rosa Lygia Teixeira Corrêa, titulares do programa de Mestrado e Doutorado em Educação da referida instituição.

evidenciam a presença do referido movimento no Estado, no início da década de 1960 a meados da década de 1970.

Desde a sua fundação, em 1962, até o encerramento das suas atividades, em meados da década de 1970, o NEDEM teve como sede o Colégio Estadual do Paraná. Nesta instituição foi identificada a maioria dos documentos que contribuíram com a base documental da presente pesquisa.

Também foram tomados como referência para o desenvolvimento deste estudo, arquivos pessoais e memórias de ex-professores e ex-alunos da disciplina Matemática, registrados em escolas ginasiais paranaenses nas décadas de 1960 e 1970. Dentre outros, foram utilizados diários de classes dos professores e provas de Matemática. Serviram também para análise documentos que apresentavam informações sobre o MMM no Paraná, produzidos pelo NEDEM e pela Secretaria de Educação e Cultura do Estado (SEC). Mas a principal referência desta pesquisa foi o primeiro volume da coleção didática “Ensino Moderno da Matemática”, destinada à primeira série do ginásio, produzido pelo NEDEM e publicado no ano de 1967 pela Editôra do Brasil S.A.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

O interesse por esse tema surgiu quando participei, em 2003 e 2004, das discussões para a elaboração das Diretrizes Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental do Estado do Paraná. Entre os textos enviados pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED) para subsidiar os estudos e as discussões nos grupos de trabalho descentralizados em todo o Estado, chamou-me a atenção o texto “Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil” de Dario Fiorentini (1995), que trata das tendências em educação matemática.

Dentre outras tendências, o referido artigo menciona uma abordagem gerada no contexto do Movimento da Matemática Moderna, denominada pelo autor de “Tendência formalista moderna”. Na contextualização dessa tendência, o autor destaca o momento histórico em que a disciplina Matemática assumia uma nova linguagem e veiculava uma simbologia até então inusitada nos programas tradicionais da matemática escolar. Nessa tendência, a Teoria dos Conjuntos

ocupava um lugar central no programa cuja reestruturação era considerada moderna e necessária aos avanços tecnológicos que despontavam na sociedade na década de 1960.

Isso aguçou meu interesse, pois sou contemporâneo das consequências desse período e percebi que não tinha nenhum conhecimento sobre esse movimento. Buscando compreender o significado dessa profunda mudança, nos conteúdos programáticos da matemática escolar, comecei ler sobre o assunto, sobretudo e em especial, estudar a Teoria dos Conjuntos, núcleo articulador da proposta do MMM.

Duas questões me intrigaram durante os estudos. Primeira questão: por que esse tema foi escolhido como eixo central do MMM? E a segunda: por que tive tantas dificuldades para entender os símbolos da Teoria dos Conjuntos, apresentados no livro que utilizei na quinta série do Ensino do Primeiro Grau que cursei no ano de 1985, na Escola Municipal Elias Papanastácio – Ensino de Primeiro Grau, no Município de Nova Tebas, interior do Paraná.

Nas memórias que tenho desse período, vêm apenas as dificuldades, que nós alunos tínhamos, e que percebíamos que os professores que passaram pela nossa turma, também pareciam ter para nos ensinar os conteúdos programados dentro desta nova linguagem. A impressão era de que eles faziam um esforço enorme para explicar o conteúdo, e nos convencer sobre os conceitos de conjunto universo, conjunto vazio, os símbolos como “pertence”, “não-pertence”, entre outros vários, além dos seus significados para nossa escolarização. Lembro-me bem que uma das estratégias utilizadas por um dos professores (já que tive três professores diferentes na quinta série) era a de passar os exercícios e em seguida colocar qual era o resultado que deveríamos encontrar se resolvêssemos corretamente cada atividade.

Fazendo uma relação com esse passado não muito distante, considerei que nas atuais discussões sobre as tendências da Educação Matemática, seria relevante que ao tratar uma proposta de reformulação do currículo, o professor de Matemática procurasse estabelecer interação com o que está sendo proposto. Tentar compreender o porquê da inserção ou retirada de um conteúdo matemático, indagar sempre qual a contribuição que esta alteração trará com a nova estrutura, averiguar que ideias e pressupostos motivaram essas alterações, sempre tendo em vista compreender a finalidade da disciplina Matemática para a escolarização do aluno.

A escolha desse objeto de estudo justifica-se por possibilitar a investigação de um movimento importante da história da educação matemática que proponha profundas alterações na programação mantida por muitas décadas nos cursos ginasiais brasileiros. Com o propósito de modificar, substancialmente, a estrutura programática da disciplina matemática, em especial dos conteúdos a ser ensinados, o MMM, provavelmente, deixou marcas importantes no processo de ensino e aprendizagem da referida disciplina.

A relevância desta pesquisa evidencia-se, também, por possibilitar a investigação de um momento da história da educação matemática paranaense ainda pouco investigado. Poderá permitir conhecer melhor as bases sobre as quais a proposta do movimento aportou no Paraná. Também, para melhor compreender os pormenores da elaboração da coleção de livros didáticos produzida por integrantes do NEDEM e como ocorreu a apropriação da Teoria dos Conjuntos por professores e alunos nas escolas paranaenses, durante a disseminação do MMM.

O resultado desta pesquisa poderá contribuir para a formação dos novos professores de Matemática, pois, conhecendo a história da disciplina é possível compreender os “porquês” de algumas práticas pedagógicas utilizadas atualmente nas salas de aula e, a partir dessas informações proporem novos aprimoramentos à disciplina com o objetivo de melhorar a qualidade da Matemática do Ensino Fundamental.

No cotidiano escolar, as discussões não estão tão presentes nos encontros para estudos de formação continuada, reuniões pedagógicas bem como outros temas relacionados à referida disciplina as discussões sobre a história da disciplina Matemática. A ausência deste eixo na formação do docente pode passar aos alunos a imagem de que a forma como a Matemática é ensinada nas salas atualmente é algo que tenha surgido naturalmente, que todo o conteúdo apresentado nos livros, nas pesquisas, nas propostas curriculares, não tenha sido elaborado e organizado a custo de um árduo trabalho de reflexão e estudo. Parece sugerir a ideia de que a Matemática não tem passado, não tem em sua história um acúmulo de conhecimentos, resultado de séculos de construção de saberes por inúmeros pesquisadores.

Em resumo, o não conhecimento da história da Matemática pelo professor pode sugerir ao aluno que o ensino que está sendo proposto é um conhecimento a-

histórico, sem que tenha existido um início. O professor poderá incorrer no risco de não possibilitar ao educando saber que todo o conhecimento matemático foi e continua sendo pensado e construído a partir das necessidades da humanidade; de não tornar perceptível ao educando que houve uma preocupação em pensar cada conteúdo proposto e, que antes de chegar até ele houve um longo e intenso trabalho para sua organização didática e pedagógica, pensado de tal forma que ao ser ensinado pelo professor seja aprendido pelo aluno.

A História da Educação Matemática não só existe como é algo dinâmico e possui características próprias. Chervel (1990) entende que o espaço da escola não deve ser considerado apenas como um local de reprodução autônoma das ciências de referências. Ao contrário, a escola é um espaço criativo e a disciplina Matemática é parte integrante da cultura escolar, espaço no qual esta pesquisa tem suas bases.

A necessidade de conhecer a história da educação matemática paranaense e a possibilidade de desvendar novos fatos produzidos no ambiente muito particular da escola, no período que foi delimitado pela pesquisa, é algo que entusiasma. Além de ser, evidentemente, um grande desafio pessoal e profissional é, sobretudo, relevante para a formação dos professores que atuam nesta área.

## 1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

Uma disciplina escolar não deve ser caracterizada apenas pelo rol de conteúdos apresentados em um determinado momento, mas também por um especial aparato pedagógico que irá conformar ou modificar uma cultura escolar (CHERVEL, 1990). A forma como a área de um conhecimento está configurada tem relação com os interesses que regem a sociedade num determinado período histórico. Tais conformações dependem dos interesses, da época e do local em que o novo conhecimento surgiu (CHERVEL, 1990). No entender de Chartier (1990) cada sociedade tem sua maneira particular de se apropriar do conhecimento produzido e acumulado pelos seus indivíduos. E a maneira como se dará a apropriação dependerá das relações e interações que a sociedade teve antes do contato com o novo conhecimento.

Para compreender como se deu a apropriação no caso da proposta paranaense da Matemática Moderna por parte dos personagens deste período, fiz

uso dos estudos de Julia (2001), o qual entende que para a compreensão destas ocorrências é necessário observar o contexto histórico daquele momento sob três pontos fundamentais sobre os quais a proposta foi construída: primeiro, deve-se examinar as regras que regiam as escolas que e foram estabelecidas pelo poder oficial; segundo, deve-se considerar a forma como os professores que ensinaram esse conhecimento foram preparados e por fim, como esses conhecimentos foram organizados para serem ensinados aos alunos.

O estudo de Guimarães (2007) aponta que a Teoria dos Conjuntos foi escolhida como eixo articulador da nova proposta por apresentar a inclinação para a integração dos principais conteúdos matemáticos. Essa característica levou os idealizadores do movimento modernizador a considerarem como um elo entre os temas dentro da nova proposta. Ao que parece, esta concepção que o grupo francês Bourbaki<sup>3</sup> teve da referida teoria estava em conformidade com as ideias de George Cantor<sup>4</sup> quando a desenvolveu por volta de 1870.

De acordo com Paiva (2005), o objetivo principal de Cantor era esclarecer os diferentes conceitos de infinito. Bourbaki se apropriou destas ideias para propor uma nova maneira de ensinar Matemática. Possivelmente mesmo tendo feito uso dos conceitos e simbologias desenvolvidas por George Cantor, ao propô-la como ponto de referência para a reforma do ensino da matemática escolar o grupo tenha feito modificações, alinhando-a às ideias piagetianas e aos moldes pensados por eles com a intenção de obter uma forma própria de explorar estes conceitos e assim desenvolver a nova proposta.

Essas diferentes maneiras de apropriação constituem um aspecto importante dos estudos históricos culturais e tem sido apontado pelos estudos recentes desenvolvidos pelo GHEMAT, ou seja, de que as ideias do MMM foram apropriadas de diferentes formas nas práticas escolares em cada região do Brasil. Para Julia (2001) isso é possível porque as práticas escolares são práticas culturais, portanto,

---

<sup>3</sup> Nicholas Bourbaki era o nome dado a um grupo de matemáticos, na sua maioria europeus, cujos primeiros trabalhos foram publicados em meados da década de 1930, e que influenciou fortemente a proposta do Movimento da Matemática Moderna.

<sup>4</sup> George Ferdinand Ludwig Philipp Cantor tornou-se conhecido por ter elaborado a Teoria dos Conjuntos. Os conceitos matemáticos inovadores propostos por Cantor enfrentaram muita resistência por parte da comunidade matemática da época. Mas os matemáticos modernos, por seu lado, aceitam plenamente o trabalho desenvolvido por Cantor na sua Teoria dos Conjuntos, reconhecendo-a como uma mudança de paradigma no estudo da matemática. [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), em 13 de abril de 2010.

tem finalidades sociais, inseridas num complexo sistema de valores e de interesses da escola em determinado momento histórico.

Os estudos, feitos por pesquisadores do GHPDE como Ferreira (2006), Soares (2008) e Portela (2009), entre outros, acerca da História da Educação Matemática, indicam que o MMM provocou mudanças significativas nas práticas pedagógicas desta disciplina deixando marcas históricas importantes que precisam ser investigadas em níveis locais, visando identificar o impacto provocado na cultura de espaço/tempo escolar (VALENTE, 2006).

Considerando que entre os temas pesquisados sobre o Movimento da Matemática Moderna no Paraná, não há estudos desenvolvidos acerca da Teoria dos Conjuntos é que optei por esse objeto de estudo.

Para investigar esse aspecto da história do Movimento da Matemática Moderna, parti da seguinte questão central: **Como a Teoria dos Conjuntos, eixo articulador do Movimento da Matemática Moderna, foi apropriada por professores e alunos da 1ª série do curso ginásial paranaense?**

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar como a Teoria dos Conjuntos foi proposta pelo NEDEM e apropriada por professores e alunos da 1ª série do curso ginásial na década de 1960 inícios da década de 1970.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

Para responder a questão central deste estudo, a investigação das fontes se delineiam em torno de três objetivos específicos: investigar no contexto histórico do MMM no Brasil as ações do NEDEM que contribuíram para a modernização da matemática escolar das escolas paranaenses; analisar o ideário da Teoria dos Conjuntos proposta pelo NEDEM no primeiro volume da coleção de livros didáticos “Ensino Moderno da Matemática” destinado à primeira série do ginásio e,

compreender como ocorreu a apropriação da proposta do NEDEM nas práticas escolares das 1<sup>as</sup> séries do ensino ginásial no Paraná.

#### 1.4 PROCEDIMENTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

Para Valente (2006, p 34), é necessário “[...] que sejam construídos referenciais da educação matemática levada a cabo em grande parte da segunda metade do século XX no Brasil”. Para tanto, é imprescindível intensificar as pesquisas, objetivando atingir a maior proximidade possível do que efetivamente esse movimento representou na sua época. Nesse sentido, a presente pesquisa busca compreender como a Teoria dos Conjuntos foi proposta pelo NEDEM e apropriada pelos professores e alunos em escolas do Estado do Paraná.

A construção de referenciais relacionados ao Movimento da Matemática Moderna no Paraná é fundamental para que se tenha uma ideia mais elaborada da abrangência dos fatos produzidos por esse movimento, para melhor compreender a partir de sua história possíveis implicações nas atuais práticas de Matemática.

Para Búrigo (2006, p. 36):

A compreensão do alcance de um movimento envolve a investigação do contexto de sua emergência, dos interesses e motivações de seus protagonistas, das forças que o apoiaram ou a ele se opuseram, de sua capacidade de conquistar adesões e das condições, enfim, com as quais se defrontou e que pretendeu ou pôde ou não modificar.

Isso torna a investigação histórica uma tarefa que exige do pesquisador habilidades como paciência, sensibilidade, intuição e um senso apurado de tempo/espço, tendo em vista situar-se no contexto em que as questões referentes aos objetos da investigação ocorreram, e as motivações que contribuíram para estas ocorrências.

Os produtos escolares como cadernos, provas e planejamentos entre outros, que são resultado das práticas desenvolvidas no cotidiano da escola e pela escola num determinado momento, são elementos essenciais na pesquisa para a escrita da história de uma disciplina. Tais fontes, produzidas num passado distante, encontram-se em um estágio que poderia ser denominado de “dormência” e não

trazem consigo o “retrato” fiel das questões que motivaram tais fatos. Tudo isso disposto num ambiente subjetivo e silencioso.

Valente (2007, p. 32) entende que “[...] não existem fatos históricos por natureza [...]. Assim, não há fontes históricas sem as questões do historiador [...]”. Essa observação evidencia o cuidado que o pesquisador deve ter enquanto investiga uma fonte. As boas respostas podem ser obtidas indagando-as, portanto, a elucidação de um problema investigado está relacionada, fundamentalmente, com as boas questões elaboradas pelo pesquisador.

Em Certeau (1982, p. 66, grifo do autor):

a operação histórica se refere à combinação de um **lugar** social, de **práticas** “científicas” e de uma escrita. Essa análise das premissas, das quais o discurso não fala, permitirá dar contornos precisos às leis silenciosas que organizam o espaço produzido como texto.

Para uma pesquisa atingir o seu objetivo, que é o de contribuir com a construção de conhecimentos novos, o pesquisador deve ter bem definidas no projeto as etapas pelas quais devem passar e os recursos que vai utilizar durante o processo de investigação (GATTI, 2006). Os cuidados, com todos os processos e etapas que envolvem o estudo, começam na definição do objeto a ser investigado e segue até a sua conclusão, com a análise das fontes. Esse momento caracteriza o final da pesquisa, onde são respondidas as questões que foram apresentadas no início do trabalho na fase de projeto. Para ter a clareza de todo o processo de desenvolvimento de uma pesquisa é necessário, segundo a autora, a observação de dois **níveis** (grifo do autor). Esses níveis funcionam como elementos fundamentais da pesquisa e devem ser lembrados constantemente pelo pesquisador enquanto desenvolve o estudo. Para que a pesquisa seja bem sucedida é necessário que em todo o processo sejam atendidas as condições estabelecidas por estes níveis.

O primeiro nível exigiria o preenchimento de três condições: a produção de conhecimento novo, procedimento de investigação rigoroso e a comunicação/discussão dos resultados. Mais três critérios acrescidos a estes configurariam um segundo nível: introdução de uma dimensão de crítica e reflexão sobre as fontes, métodos e modos de trabalho; sistematização de coleta de dados; presença de interpretações com base em teorias reconhecidas e atuais contribuindo para a elaboração de uma problemática. (GATTI, 2006, p. 26).

A observação e a clareza desses níveis na pesquisa permitem ao pesquisador e, a toda comunidade científica a quem o trabalho possa interessar, a possibilidade da elaboração de um estudo mais conciso e com melhor qualidade dentro de estatutos pré-estabelecidos conjuntamente (pesquisador e comunidade científica). Como afirma Certeau (1982, p. 74) “da reunião dos documentos à redação do livro, a prática histórica é inteiramente relativa à estrutura da sociedade”.

Para Julia (2001, p. 15) “a história das práticas culturais é, com efeito, a mais difícil de reconstruir porque ela não deixa traço [...]”. Quando se faz referência a cultura escolar, essa situação pode ser ainda mais intrincada. Conforme afirma Chervel (1990, p. 187) “o problema das finalidades da escola é certamente um dos mais complexos e dos mais sutis com os quais se vê confrontada a história do ensino”, pois seu estudo depende em parte da história das disciplinas para sua compreensão. Esse problema é maximizado quando observado que a escola desempenha uma função dual na sociedade. Para Chervel (1990, p. 184):

[...] o sistema escolar é detentor de um poder criativo insuficientemente valorizado e [...] desempenha na sociedade um papel o qual não se percebeu que era duplo: de fato ele forma não somente os indivíduos, mas também uma cultura que vem por sua vez penetrar, moldar, modificar a cultura da sociedade global.

Como toda investigação histórica, a investigação da história da cultura escolar visa desvendar marcas importantes com base nos vestígios deixados pelos protagonistas de um período da história desta cultura. O objetivo de qualquer investigação nesta linha de pesquisa é compreender no momento presente singularidades que foram produzidas num passado às vezes distante. Para alcançar este intento o historiador trabalha com elementos que foram produzidos pelos sujeitos do período histórico pesquisado. No trabalho de investigar as fontes, o historiador acaba por desenvolver a habilidade de construir cenários apenas com pequenos vestígios deixados por seus personagens e identificados nos documentos produzidos à época em que os fatos ocorreram. Como afirma Julia (2001), no processo de investigação histórica, o pesquisador precisa desenvolver a capacidade de produzir fontes com quaisquer elementos que tenham alguma relação com o seu objeto.

São muitas as variáveis que devem ser consideradas no processo de investigação histórica. A investigação consistente da história de uma disciplina escolar em um determinado período requer que o pesquisador esteja atento às profundidades de suas bases, pois como entende Chervel (1990, p. 190):

[...] não podemos, pois, nos basear unicamente nos textos oficiais para descobrir as finalidades do ensino. [...] A definição das finalidades reais da escola passa pela resposta à questão “por que a escola ensina o que ensina?”, e não pela questão à qual muito frequentemente nos apegamos: “que é que a escola deveria ensinar para satisfazer os poderes públicos?”.

Isso sugere que o pesquisador levante questões que vão além daquelas que parecem evidentes. Questões que o ajudem a compreender a disciplina escolar investigada por dentro. Procurar compreender que ideias serviram como base para que um documento se tornasse oficial e fosse colocado como norma a ser seguida pela escola. Ou ainda, porque a escola deixou de cumprir com o que fora estabelecido pelo poder oficial. É a cultura escolar compreendida nas situações não ditas (CHERVEL, 1990).

Nesta perspectiva, a história das disciplinas escolares, campo de investigação recente, surge da necessidade de conhecer a cultura escolar no seu núcleo, ou seja, a partir do que acontece nas entre linhas da escola. Em última análise, esses fatos e fontes surgidos no interior das instituições escolares representam o que efetivamente é produzido pela escola, em determinados momentos. Sobretudo, nos momentos de grandes reformas do ensino. Essa linha de investigação contribui para compreender que a cultura escolar tem seu próprio espaço, com suas próprias variáveis e singularidades.

É importante ressaltar que todas essas variáveis e singularidades fazem parte de um contexto, no qual a disciplina escolar está inserida e sempre com o propósito de atender ou resistir a determinadas ideias que predominam em cada momento da história de uma sociedade. Certeau (1982, p. 66-7) afirma:

Toda pesquisa historiográfica se articula com um lugar de produção sócio, político e cultural. [...] É em função deste lugar que se instauram os métodos, que se delineia uma topografia de interesses, que os documentos e as questões, que lhes serão propostas, se organizam.

Julia (2001, p. 12-3), corrobora com as ideias de Certeau acerca da historiografia das disciplinas escolares. Para ele:

É de fato a história das disciplinas escolares, hoje em plena expansão, que procura preencher esta lacuna. Ela tenta identificar, tanto através das práticas de ensino utilizadas na sala de aula como através de grandes objetivos que presidiram a constituição das disciplinas, o núcleo duro que pode constituir uma história renovada da educação. Ela abre [...] a “caixa preta” da escola, ao buscar compreender o que ocorre nesse espaço particular.

Para a compreensão das culturas das disciplinas escolares no seu ambiente silencioso e às vezes dissimulado, Julia (2001) recomenda que o pesquisador observe três eixos importantes. Esses eixos, denominados por ele de vias, assim como os níveis definidos por Gatti (2006), são elementos essenciais para ajudar a compreender como ocorreu a construção dos produtos escolares, resultado de suas práticas, que compõe a cultura da escola:

[...] a primeira via seria interessar-se pelas normas e pelas finalidades que regem a escola; a segunda, avalia o papel desempenhado pela profissionalização do trabalho de educador; e a terceira, interessar-se pela análise dos conteúdos ensinados e das práticas escolares” (JULIA, 2001, p. 19).

Num exame mais cuidadoso das afirmações desses autores, observa-se que a tríade: ensinar/aprender, formação do professor e as regras internas da escola, são elementos indissociáveis no processo de desenvolvimento da cultura escolar. Na investigação histórico-cultural das disciplinas escolares não é prudente compreender estas práticas, sem considerar a contribuição e a interferência direta destas três vias recomendadas por Julia (2001), dos níveis compreendidos por Gatti (2006) e dos questionamentos sobre as ideias que norteiam a elaboração dos textos oficiais e não-oficiais destacados por Chervel (1990).

É no momento de analisar as fontes e confrontar os dados nelas contidos com outros documentos disponíveis que o pesquisador precisa estar atento. Deve cuidar com todos os detalhes que envolvem cada uma das etapas da investigação e considerar todos os elementos ou personagens que foram abrangidos na produção destas fontes, especialmente para aspectos que não foram ditos.

Para compreender como foi veiculada a Teoria dos Conjuntos pelo volume I “Ensino Moderno da Matemática”, elaborado pelo NEDEM e apropriado pelos

professores de Matemática em escolas do Paraná, o estudo constituiu suas fontes com os materiais escolares relativos à disciplina de Matemática, produzidos no período de implementação da proposta de modernização nas escolas do Paraná.

As fontes foram: O primeiro volume da coleção didática “Ensino Moderno da Matemática” produzida pelo NEDEM, um Diário de Classe, três Provas de Segunda Época, duas entrevistas realizadas com protagonistas do MMM, além de materiais produzidos pelo NEDEM, como os Planos de Curso de Matemática, elaborados a partir do documento denominado “Um Programa Moderno de Matemática para o Curso Secundário”<sup>5</sup>, e duas entrevistas com protagonistas do Movimento da Matemática Moderna do Paraná.

O trabalho de levantamento e identificação das fontes foi uma das etapas mais longas e difíceis da pesquisa. Entendo que dois fatores foram preponderantes para o estabelecimento destas dificuldades. O primeiro foram as dificuldades próprias que todo pesquisador encontra no levantamento de fontes históricas dada à cultura que temos. O segundo fator foi minha falta de experiência com a pesquisa histórico-cultural. Porém, afirma Julia (1990) que é necessário ter determinação para encontrá-las. A busca começou na fase do projeto e se estendeu até a revisão do texto final. Uma parte do material foi localizada no Museu do CEP em um período de dois meses indo uma vez por semana e investigando arquivos. Outra parte das fontes foram documentos cedidos por duas companheiras de pesquisa do grupo GPHDE de seus arquivos pessoais. Para conseguir os depoimentos dos dois protagonistas o trabalho foi muito maior. A localização do entrevistado, professor Suzuki foi meio ao acaso, em conversa informal com algumas funcionárias que trabalham no CEP, na tentativa de identificar algum personagem do período da pesquisa. Na fase final do levantamento das fontes no CEP descobri que o professor Suzuki estava bem e ainda atuando em uma instituição de ensino superior nas proximidades do CEP. Da localização até o primeiro contato com o professor não demandou mais que uma hora. O referido professor foi muito solícito e prontamente

---

<sup>5</sup> O referido documento foi trazido de São Paulo pelo professor Osny Antonio Dacol, quando participou do primeiro curso sobre a nova proposta, organizado pelo professor Osvaldo Sangiorgi em 1961 (PINTO; FERREIRA, 2005).

se dispôs a contribuir com o estudo. Porém até localizar o professor foram vários meses de busca incessante.

Com a professora Rute, a situação foi muito parecida. Mas curiosamente trabalhamos na mesma escola. Quando comecei a trabalhar nesta instituição, no início de 2009, comentei em reuniões e com alguns colegas que estava fazendo a pesquisa na tentativa de identificar alguma fonte. Mas foi só depois de mais de um ano em uma conversa informal que ela contou que nesse período havia estudado nesse a primeira série do ginásio no Ginásio Estadual Costa Viana em São José dos Pinhais. E assim como o professor Suzuki, a professora Rute gentilmente também se dispôs a conceder uma entrevista, que foi fundamental na finalização da pesquisa.

Também foi localizada uma ex-professora em São José dos Pinhais, que atuou no período da década de 1960 e 1970 como professora de Matemática do curso ginásial, com a qual mantive contato, mas por motivos particulares, que não ficaram claros, ela não quis falar sobre sua carreira profissional.

Na análise das fontes verifiquei que o Programa Mínimo, como também as coleções de livros estrangeiros que subsidiaram o NEDEM (PINTO; FERREIRA, 2005), foram utilizados pelos disseminadores da proposta da Matemática Moderna paranaense para se apropriarem das novas ideias e elaborarem uma proposta de acordo com a realidade da região e de acordo com a concepção do grupo.

Conforme define Chartier (1990), os modos de apropriação de um objeto quando colocado em circulação se dá sempre de maneira diferenciada do ambiente de onde o objeto foi retirado. De acordo com o referido autor, a forma de apropriação sofre influências de variáveis culturais, particularidades do meio no qual são inseridos, o que os torna sempre um objeto diferente, possibilitando uma nova leitura. No caso da disciplina escolar (JULIA, 2001, p.17) “[...] é a mudança de público que impõe frequentemente a mudança dos conteúdos ensinados”. Assim Chartier (1990, p. 136-7) afirma que para compreender a apropriação:

O acto de leitura não pode de maneira nenhuma ser anulado no próprio texto, nem os comportamentos vividos nas interdições e nos preceitos que pretendem regulá-los. A aceitação das mensagens e dos modelos opera-se sempre através de ordenamentos, de desvios, de reempregos singulares que são o objeto fundamental da história cultural.

E para compreender inicialmente como se deu o processo de elaboração pelo NEDEM do tema Teoria dos Conjuntos, base da proposta do Movimento da Matemática Moderna, consulte referências sobre livros didáticos como Zuin (2007). Foi necessário para garantir o rigor, a credibilidade e a cientificidade exigida para um trabalho acadêmico.

O estudo com finalidades de construção da história não pode [...] abstrair os ensinamentos reais. Deve ser conduzido simultaneamente sobre os dois planos, e utilizar uma dupla documentação, a dos objetivos fixados e a da realidade pedagógica. (CHERVEL, 1990, p. 191).

Isso sugere que o pesquisador deve extrair o máximo da potencialidade das fontes disponíveis para obter a maior quantidade possível de informações relacionadas ao problema investigado pelo estudo.

Por se tratar de uma pesquisa histórica se fez necessária a apropriação de instrumentos que são utilizados por historiadores da Educação. É a partir destes instrumentos que se estabeleceram os referenciais metodológicos dando o suporte científico necessário à pesquisa.

Zuin afirma que (2007, p. 11)

[...] todos os tipos de fontes são válidos e legítimos, sejam eles impressos, manuscritos, iconográficos, orais, audiovisuais, eletrônicos ou objetos de construção humana, em cerâmica, metal, etc. O que os fará se tornar uma fonte é a possibilidade de resposta que oferecem às questões colocadas pelo pesquisador.

Assim, de posse das fontes disponíveis e possíveis de serem exploradas, referentes ao MMM no período da década de 1960 até o início da década de 1970, que é o momento delimitado pela pesquisa, entendi que havia a necessidade de desenvolver uma trama apoiada nos conceitos e linhas de construção da história. As indagações junto a estas fontes subsidiaram e deram a direção da investigação possibilitando responder às questões apontadas durante a fase de projeto.

Para Valente (*apud* ZUIN, 2007, p. 19) a relação dos manuais didáticos com a Educação Matemática brasileira está presente desde o início da história educacional no Brasil.

[...] desde as primeiras aulas que deram origem à matemática ensinada hoje na escola básica, havia uma dependência dos livros didáticos. [...] Talvez

seja possível dizer que a matemática constitui-se na disciplina que mais tenha a sua trajetória atrelada aos livros didáticos. Das origens da disciplina, como saber técnico-militar, passando por sua ascendência, a saber, de cultura geral escolar, a trajetória histórica de constituição e desenvolvimento da matemática escolar no Brasil, pode ser lida nos livros didáticos. Mas, essa não será uma leitura qualquer. Antes disso, trata-se de uma leitura que dará aos livros didáticos o status de fontes de pesquisa.

Mas a utilização dos manuais didáticos como fonte de pesquisa, ou como instrumento para investigação histórica no Brasil, ainda é muito pequena. De acordo com Zuin (2007) é possível destacar dois motivos principais que contribuem para este não uso. O primeiro parece ser uma questão cultural. Talvez ainda não se tenha percebido a importância destes materiais como fontes para ajudar a compreender o caminho percorrido pela educação brasileira historicamente. Possivelmente, pelo fato de não haver ainda o entendimento de que somos agentes históricos e produzimos história independentemente da postura que tenhamos diante de um fato. Ou, como reflete Julia (2001) será que é necessário ser escrito uma coisa que num determinado momento parece ser evidente?

O segundo, que parece ser consequência do primeiro, é a dificuldade que se tem para encontrar manuais didáticos, seja em razão da má conservação ou da não conservação. Não há manutenção destes materiais pelas escolas em seus arquivos. Entre as justificativas da não manutenção pelas instituições está a limitação de espaços físicos para este fim nas escolas. Os manuais didáticos são descartados após serem utilizados pelos alunos, uma vez que os mesmos têm uma “vida útil” pré-estabelecida e, terminado esse prazo eles são jogados fora. As escolas, em nome desta liberação de espaços, não têm a preocupação em manter em seus arquivos exemplares destes materiais de uma forma organizada.

Em uma das escolas centenárias da região metropolitana de Curitiba que contatei para tentar encontrar material para a pesquisa, o diretor contou-me de forma indignada que todos os documentos guardados nos arquivos da escola como diários de classe, planejamentos, pastas individuais de alunos entre outros, foram incinerados em 1978 por ordem da direção da época para possivelmente liberar espaço para outros fins ou, simplesmente por entender que tais documentos só estavam ocupando espaço e acumulando poeira. Num desabafo ele disse: “ela queimou toda a memória da escola!”

O fato é que os manuais didáticos, utilizados desde o início da história educacional brasileira, constituem uma fonte histórica importante, pois representam as ideias de cada momento histórico da educação. Para Zuin (2007, p. 13), “os impressos com destinação pedagógica são produzidos para atender a ordem da escola ou a ordem das reformas” e sempre vêm carregados de ideários e conceitos que representam o pensamento de uma sociedade ou ao menos de parte dela num determinado momento da sua história. A autora prossegue alertando que para utilização dos manuais didáticos como fontes de pesquisa “é necessário estabelecer as devidas relações e correlações entre as fontes de modo a construir uma rede de significados através da qual as inferências do pesquisador despontam” (ZUIN, p. 13). Essas relações remetem ao “lugar social”<sup>6</sup> apontado por Certeau (1982) como um espaço necessário da operação historiográfica.

Para fazer a ligação do momento presente com os fatos ocorridos no passado, é necessário lançar o olhar voltando no tempo reconstruindo o cenário numa compreensão do contexto histórico. Para Certeau (1982, p. 77) “antes de saber o que a história diz de uma sociedade é necessário saber como **funciona** (grifo do autor) dentro dela”. Isso implica em fazer esse retorno ao passado e reconstruir fatos que se pretendem investigar a partir dos elementos disponíveis no presente.

Em síntese, os conceitos discutidos por Certeau (1982), Chervel (1990), Chartier (1990), Julia (2001) e Zuin (2007) apontam os cuidados que seriam necessários na utilização dos manuais didáticos, como fonte de pesquisa; também orientaram os procedimentos para esta investigação do cenário educacional brasileiro e paranaense do momento em que foi elaborada a coleção didática do NEDEM. Os aportes teóricos dos referidos autores que destacam a maneira eficiente de utilização das fontes históricas da pesquisa como o diário de classe, as provas, os planos de curso, os depoimentos etc., foram de suma importância para localizar e identificar vestígios da apropriação da Teoria dos Conjuntos nas práticas escolares.

---

<sup>6</sup> O termo “lugar social” significa o lugar da história de onde vem o objeto estudado. No nosso caso é a Educação. Michel de Certeau discute esse conceito no livro *A escrita da história*, traduzido por Maria de Lourdes Menezes, e publicado pela Forense Universitária em 1982, Rio de Janeiro.

O referencial teórico metodológico forneceu importantes ferramentas para a investigação dos fatos ocorridos nas décadas de 1960 e início de 1970, referentes ao campo da educação matemática no Paraná, momento em que predominaram as ideias do MMM. A função destes aportes metodológicos foi contribuir para o confronto das fontes históricas com os depoimentos de alguns protagonistas da época e documentos produzidos pelo NEDEM no período que antecedeu a elaboração do primeiro volume da coleção didática “Ensino Moderno da Matemática”, destinado aos alunos da primeira série do ginásio, relacionados à Teoria dos Conjuntos. A partir deste momento foi possível identificar vestígios de como se deu a apropriação da nova proposta no estado do Paraná.

O texto inicia justificando a escolha do objeto, a questão central e os objetivos. Em seguida trata da abordagem metodológica utilizada no encaminhamento da pesquisa. No segundo capítulo, com base nos estudos feitos por pesquisadores sobre o MMM, é apresentado um breve apanhado da História da Educação Matemática no cenário brasileiro até o final da década de 1950. Datam deste período os primeiros documentos sobre as discussões que tratam da proposta de modernização da Matemática.

Na sequência traz alguns apontamentos dos momentos entendidos como mais importantes para situar o objeto desta pesquisa, enfatizando a história do referido movimento no Paraná. Este capítulo aborda o trabalho desenvolvido pelo NEDEM e aponta os instrumentos com os quais o estudo foi desenvolvido.

O terceiro capítulo traz informações que pretendem dar ao leitor uma compreensão sobre a maneira como a Teoria dos Conjuntos foi apropriada pelos autores dos livros didáticos no Paraná. Aponta indícios de como se deu a apropriação desta nova maneira de ensinar/aprender Matemática junto aos professores e aos alunos em escolas de Curitiba e possivelmente de outras regiões do estado.

Desta forma a investigação tenta responder à questão principal da pesquisa que consiste em compreender como os professores que atuavam no ginásio<sup>7</sup> e os

---

<sup>7</sup> A partir da LDB 5692/71 em substituição a LDB 4024/64, o Ensino Primário (primeira série até a quarta série do Ensino Fundamental) e o Ensino Secundário ou Ginásio (primeira série a quarta série compreende a segunda fase do Ensino Fundamental) foram agrupados num único ciclo denominado Primeiro Grau. Com a implantação da LDB 9394/96, esse período de escolarização passou a ser

alunos que estudavam na primeira série ginásial naquela época, se apropriaram dessa nova proposta pensada e disseminada pelo NEDEM para as escolas paranaenses.

O texto assinala marcas importantes identificadas durante a pesquisa sobre o trabalho feito pelo NEDEM no Paraná. O grupo paranaense, assim como o Grupo de Estudo do Ensino de Matemática (GEEM)<sup>8</sup> em São Paulo, exerceu papel fundamental na implementação e disseminação da proposta de modernização da matemática escolar no Paraná. Dentre as contribuições mais relevantes do NEDEM, destacam-se as coleções de livros didáticos produzidas pelo grupo, destinadas aos cursos primário e ginásial, cujo primeiro volume dedicado à primeira série do curso ginásial foi à principal fonte histórica para esta pesquisa.

Para analisar as fontes foram utilizados estudos de pesquisadores como Chervel (1982) que aponta instrumentos de como fazer história e Chartier (1990) que discute a ideia de apropriação. Seus conceitos ajudaram a refazer o caminho percorrido pelo grupo paranaense durante o período delimitado por esta investigação, possibilitando identificar vestígios para compreender como foi a apropriação do NEDEM sobre a Teoria dos Conjuntos proposta no primeiro volume da obra “Ensino Moderno da Matemática”. Forneceram também ferramentas que permitiram intuir como se deu a transmissão e apropriação desta mesma teoria por parte de professores e alunos em escolas paranaenses.

A contribuição de Zuin (2007) consistiu em fornecer os elementos adequados para o trabalho de investigação dos livros didáticos utilizados na pesquisa.

Com base nos conceitos destes autores referidos anteriormente, desenvolveram-se estratégias que possibilitaram uma compreensão a partir de fontes documentais tais como diários de classe e provas de ex-alunos, materiais de ex-professores e também depoimentos colhidos de protagonistas, entre outros elementos produzidos pelo movimento de forma que pudessem ser exploradas tornando-se elementos fundamentais para a investigação de fatos importantes

---

denominado Ensino Fundamental, que com o Ensino Médio se constitui na Educação Básica. Para este estudo fiz uso do termo “Ginásio” que era utilizado à época do MMM.

<sup>8</sup> GEEM: Grupo de Estudo do Ensino de Matemática de São Paulo foi fundado em 1961, sob a coordenação do conceituado Professor Osvaldo Sangiorgi. O grupo se destacou por ter sido pioneiro no Brasil nas discussões para implementação das propostas do Movimento da Matemática Moderna (LIMA, 2007).

ocorridos no período da década de 1960 até o início da década de 1970, em Educação Matemática no Paraná.

## 2 O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA NO BRASIL E NO PARANÁ

Este capítulo apresenta inicialmente o cenário da educação matemática no Brasil, em meados da década de 1950 e 1960 para em seguida contextualizar o ensino da matemática nas escolas secundárias paranaenses, destacando a criação do NEDEM e o papel do grupo na disseminação do Movimento da Matemática Moderna, com a coleção de livros didáticos, os cursos de treinamento de professores, sua articulação com o grupo paulista GEEM e seu reconhecimento como principal disseminador do MMM no Paraná.

### 2.1 O CENÁRIO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA BRASILEIRA EM MEADOS DA DÉCADA DE 1950 E 1960

Conforme Miorim (1998), os primeiros registros de preocupação dos educadores matemáticos com o ensino de uma matemática escolar mais contextualizada, mais prática, que tornasse o aprendizado mais acessível aos alunos, surgem no Brasil na primeira década do século XX, durante a primeira fase do Movimento da Matemática Moderna<sup>9</sup>. Estas discussões foram retomadas na década de 1930, e os primeiros vestígios de mudanças sistematizadas podem ser constatados a partir da Reforma Francisco Campos em 1931.

Esta Reforma determinou que a Álgebra, Aritmética, Geometria e Trigonometria, até então ensinadas separadamente, fossem unificadas em uma só disciplina, denominada Matemática (MIORIM, 1998). Não há estudos que indiquem haver ou não alguma relação direta entre as ideias que motivaram as modificações indicadas pela Reforma de 1931 com o Movimento da Matemática Moderna ocorrido nas décadas de 1960 e 1970.

Na década de 1950, começou a tomar forma no continente americano, principalmente nos Estados Unidos, e na Europa, em países como a França, Bélgica e Inglaterra, entre outros, a ideia de modernizar o ensino da Matemática. Os

---

<sup>9</sup> Não há consenso entre os pesquisadores da História da Matemática e História da Educação Matemática sobre as relações e denominação entre as duas fases do Movimento da Matemática Moderna ocorridas nas duas primeiras décadas do século XX e o movimento de modernização ocorrido nas décadas de 1960 e 1970.

avanços tecnológicos, as novas fronteiras políticas e econômicas estabelecidas com o fim da Segunda Guerra foram incorporadas à sociedade, introduzindo uma nova ordem no mundo. Com a retomada do crescimento econômico em ritmo acelerado, a forma mais eficiente de se ajustar à mudança para atender a essa nova demanda parecia ser via escola. É nesse cenário que a modernização da Matemática é apresentada aos alunos do ensino secundário no Brasil. Ganhou força a ideia de ensinar a Matemática numa perspectiva atualizada, que houvesse por parte da escola um ensino sintonizado com a expectativa da sociedade e com o desenvolvimento tecnológico atingido pela sociedade naquele momento (VALENTE, 2007).

Para Guimarães (2007, p. 21) foi nesta época que:

[...] começou a tomar corpo a ideia que se tornava necessário e urgente uma reforma no ensino da Matemática. Na verdade, durante toda a década de 50, foram tendo lugar numerosas iniciativas e realizações, de natureza variada e como propósitos diversificados, que tinham em comum a intenção de modificar os currículos do ensino da Matemática visando a atualização dos temas matemáticos ensinados, bem como a introdução de novas reorganizações curriculares e de novos métodos de ensino.

Uma das primeiras ações sistematizadas visando a reformulação do ensino da matemática escolar foi a criação *Commission Internationale pour l'Étude ET l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques (CIEAEM)*. Essa Comissão foi organizada por educadores como Caleb Gatteno da Universidade de Londres, Jean Dieudonne e Gustave Choquet do grupo Bourbaki, o psicólogo Jean Piaget entre outros pesquisadores interessados no assunto (VALENTE, 2007) e tinha o objetivo de “investigar o estado presente e as possibilidades de melhorar a qualidade do ensino de aprendizagem Matemática” (CIEAEM *apud* VALENTE, 2007, p. 7)

A primeira contribuição da CIEAEM foi a produção da obra “*L'enseignement des mathématiques*”, publicada em 1955, que reuniu textos de vários educadores matemáticos e de outras várias áreas ligadas à educação.

Os primeiros relatos de trabalhos e discussões encontradas sobre essas reformulações nos programas de Matemática no Brasil datam dos anais do II Congresso Nacional de Matemática, realizado em Porto Alegre em 1957. Alguns dos professores que apresentaram trabalhos neste evento fizeram referências a trechos do livro “*L'enseignement des mathématiques*”, publicado pela CIEAEM.

Valente (2007) destaca a fala de um dos participantes deste evento, o professor Barbosa. Naquela época, o referido professor mencionou em sua fala o nome de André Lichnerowicz, um dos pesquisadores europeus que integrava o grupo de professores que defendiam a ideia de modernização do ensino da Matemática. Os argumentos defendidos pelo professor Barbosa em sua comunicação apontavam indícios do discurso de modernização. Disse o professor Barbosa naquela ocasião:

[...] é necessário que a Matemática seja ensinada, no Curso Secundário, como ela é na época respectiva; o jovem deve ter ideia do estado em que realmente se encontra a Matemática da sua geração (...). Nesse sentido, a necessidade de introduzir-se na Escola Secundária a forma da Matemática Moderna se faz evidente. O conhecido matemático André Lichnerowicz reclama que o ensino secundário deve também iniciar os alunos "à ce qu'est esprit de la science contemporaine". (ANAIS..., 1959, p. 278 *apud* VALENTE, 2007, p. 8-9).

Essas considerações evidenciam que já havia ocorrido algum contato de educadores brasileiros com as novas ideias que circulavam pela Europa e Estados Unidos. De acordo com Valente (2007) era um primeiro contato e ainda muito incipiente com relação às ideias de modernização. Tal afirmação pode ser observada nos Anais do Congresso, na medida em que os trabalhos foram sendo apresentados.

Alguns fatos parecem ter contribuído de modo significativo neste período e podem ser compreendidos como determinantes para a chegada definitiva das ideias do MMM ao Brasil. Foram fatos que ocorreram num momento peculiar da história, onde o mundo passava por grandes mudanças culturais, políticas, sociais e econômicas. Trata-se do momento pós II Guerra Mundial, que entre os inúmeros acontecimentos, parece ter provocado consequências diretas em diversas áreas na sociedade brasileira.

No campo da educação houve consequências tais como: a proposta de massificação ou democratização do ensino básico, o crescimento da demanda pelo ensino superior, o aumento dos postos de trabalho na indústria, o avanço tecnológico, a modernização das ciências e a expansão da indústria. Talvez o acontecimento mais importante ocorrido em Educação no país tenha sido o processo de discussão e aprovação da primeira Lei de Diretrizes e Bases da

Educação Nacional (LDB) 4024/61. A discussão para elaboração e aprovação desta lei perpassou toda a década de 1950.

Essa nova conformação social, política, econômica e cultural, implicou na necessidade de pensar uma nova proposta de educação, pois conforme afirma Julia (2001) o que determina as mudanças ocorridas no currículo das disciplinas escolares é a mudança do público atendido por ela.

Essas mudanças, ao que parece, tinham como função primeira atender à demanda dos novos postos de trabalho, do novo mercado que despontavam nas regiões economicamente mais desenvolvidas do país que se concentrava principalmente em São Paulo e no Rio de Janeiro.

Búrigo (2006) entende que no Brasil esse foi o período de uma importante mudança. O país consolidou a transformação da base econômica iniciada na década de 1930, passando definitivamente de uma economia de base agropecuária para uma economia de base industrial, justificando, portanto, a necessidade de novas propostas para a educação.

Para Romanelli (1998, p. 60) “a predominância do setor agrícola na nossa economia, aliada a formas arcaicas de produção e à baixa densidade demográfica e de urbanização, respondia, portanto, pela escassa demanda social de educação”.

Ao que parece, não havia motivações para maiores preocupações com o desenvolvimento educacional brasileiro anterior a este período. O país tinha um vasto território com solo fértil, um grande potencial e vocação para a agropecuária. Havia uma crença de que seu destino era produzir comida para atender as necessidades de países desenvolvidos. Desta forma não havia preocupação com a qualificação de sua mão-de-obra, não havendo, entretanto, nenhuma situação que motivasse a priorização da educação (ROMANELLI, 1998).

Mas quando, sem nenhum planejamento e sem infra-estrutura, a população começou a se descolar maciçamente do meio rural para as cidades houve a percepção que estava havendo a real mudança da base econômica. E tais mudanças traziam consequências que não estavam previstas. É constatada a defasagem de praticamente tudo em relação à educação para atender essa nova realidade que se consolidava. O perfil da economia muda, a política de desenvolvimento também: agora passa a ser voltada para o desenvolvimento industrial do país. Isso provoca uma complicação geral, pois não havia escola para

todos e muito menos professores que dessem conta de ensinar toda essa nova massa de escolarizados. Parece ter sido um momento delicado.

Era preciso, portanto, uma ação urgente para minimização esta situação, ou seja, qualificar mão de obra para atender a nova demanda da base econômica que se estabelecia.

Entendemos que estes fatos foram preponderantes e contribuíram terminantemente para que o Movimento da Matemática Moderna alcançasse à proporção que alcançou. Naquele momento, simultaneamente à disseminação do movimento, o Brasil também fazia acordos de cooperação na área da educação com os Estados Unidos um dos países que lideravam o MMM no mundo.

Um exame desses fatos parece deixar evidente a necessidade das mudanças que predominavam no ideário da época, e que ficaram mais evidentes em especial no campo da educação matemática, se pensarmos que as ideias que permeavam essa nova realidade escolar eram predominantemente tecnicistas.

Para Miorim (1998, p.104):

A “modernização” proposta naquele momento, entretanto, estava ligada a uma “moderna matemática”, que surgiu no momento em que um novo contexto sócio-histórico-econômico exigia “um estudo mais rigoroso do movimento, um estudo quantitativo, que permitisse medir e prever.

Associado a esse cenário, os acontecimentos que ocorriam no campo da economia e da política, mas que mantinham estreitas ligações com o campo científico-tecnológico, dava suporte às ideias de mudanças apresentadas pelos idealizadores do Movimento da Matemática Moderna no Brasil. Essa possibilidade de mensuração e quantificação, pautada no rigor científico, proposta por essa “nova matemática” permitia explicar, comprovar e generalizar os resultados observados em experiências, o que tornava possível comprovar na prática todas as tentativas de modernização e as teorias defendidas até aquele momento no campo da educação matemática e que ainda careciam de um respaldo científico para serem acreditadas (MIORIM, 1998).

Conforme pode ser observado na fala do professor Ubiratan D’Ambrósio, durante a apresentação de um trabalho no II Congresso Nacional de Matemática, realizado em 1957, na cidade de Porto Alegre, citada por Valente (2007, p. 9):

Talvez a causa primeira deste estado de coisas esteja no fato de serem os programas ditados exclusivamente pela experiência. Uma estruturação do ensino de Matemática deve ser precedida de estudos cuidadosos, tendo o presente o estado atual da ciência, no tocante ao seu desenvolvimento e às aplicações.

Esse quadro assim apresentado assegurava toda a autoridade do conceito de “moderna” atribuída a essa nova proposta, por considerar que esta “nova matemática” “[...] representava a superação dos limites estabelecidos pela antiga matemática” de Euclides (MIORIM, 1998 p. 104).

E neste contexto um aspecto importante deve ser considerado:

Em nenhum outro momento o ensino da Matemática foi tão discutido, divulgado e comentado como naquele período. Os jornais noticiavam, os professores faziam cursos, os livros didáticos multiplicavam-se, os pais assustavam-se e os alunos “aprendiam” a Matemática Moderna. (MIORIM 1998, p. 115).

Os efeitos deste movimento foram inúmeros. Os estudos feitos por Ferreira (2006), França (2006), Soares (2008), Portela (2009) entre outros pesquisadores do grupo GPHDE vinculado ao GHEMAT, apontam que houve mudanças nas práticas e na forma de compreender os conceitos de como ensinar e de aprender Matemática por parte de professores e alunos.

Conforme afirma Martins (1984), tais mudanças nos conceitos e nas práticas com esta dimensão foram talvez as únicas idealizadas na história desta disciplina. A referida autora destaca que a última mudança feita nos programas de Matemática para o ensino secundário ocorreu com base na Portaria Ministerial 1045/51. Enfatiza ainda que nenhuma das leis ou reformas implantadas no Brasil após o MMM foram capazes de provocar modificações significativas na tradição pedagógica da Matemática.

## 2.2 O CENÁRIO DO ENSINO DA MATEMÁTICA DAS ESCOLAS SECUNDÁRIAS PARANAENSES À ÉPOCA DA CRIAÇÃO DO NEDEM

De meados da década de 1950 até o final da década de 1960, o cenário paranaense apresentava características similares ao panorama apresentado em outros estados do Brasil. Eram muitos os problemas econômicos, políticos e sociais que assolavam o estado. Dentre estes, os problemas de infra-estrutura como a

precariedade das estradas que interligavam o Estado e graves problemas na área da saúde eram os que mais pareciam preocupar as autoridades políticas.

O Paraná, como outros estados da federação, buscava novos ajustes em função das mudanças que estavam ocorrendo, devido ao final da II Guerra Mundial. No território paranaense os problemas parecem ter se tornado mais graves devido em parte ao grande número de imigrantes vindos de outros estados e de outros países. A chegada deste novo contingente provocou um aumento da população maior do que a capacidade instalada que o Estado tinha para atender (KUNHAVALIK, 2004).

Essas mudanças provocaram o surgimento de novas configurações nos campos político, econômico, cultural e social do estado. Junto com essas novas configurações vieram algumas melhorias e também agravamento dos problemas já existentes.

Na economia esse novo quadro possibilitou que o Paraná fosse se confirmando como uma nova força no cenário agrícola nacional. A preocupação das lideranças políticas da época voltou-se para o desenvolvimento de ações que ratificassem essa nova imagem de força emergente da região sul. Afinal, até esse período o Paraná era tido como uma “[...] região periférica e dependente em relação ao pólo dominante nacional, ou seja, São Paulo” (KUNHAVALIK, 2004, p. 284).

Uma das estratégias dos líderes paranaenses para fortalecer essa nova imagem, foi a de confirmar Curitiba como o núcleo político do estado (KUNHAVALIK, 2004). Essa afirmação era necessária para melhorar as relações da capital com o interior. Os problemas de infra-estrutura, em especial da falta de estradas, criavam muitas limitações para o estreitamento das relações políticas entre a capital e o interior e vice-versa. A consequência do adensamento destes problemas culminava com o desgaste político entre a capital e o interior além dificultar, por exemplo, a ação do estado no controle dos conflitos armados pela posse da terra que aconteciam no interior do Estado.

A base econômica do Paraná neste período era a cultura do café, o extrativismo da madeira e da erva mate. Conforme afirma Kunhavalik (2004), os líderes políticos percebiam o avanço do processo de industrialização que estava acontecendo no país. Porém defendiam a ideia de que não seria razoável a industrialização sem uma base agrícola sólida para sustentá-la. Talvez porque fosse

o momento em que o Paraná começava a emergir economicamente e sua base era a agricultura, especialmente com a cultura do café no norte do estado.

Os esforços do governo nesse período concentravam-se, portanto, em confirmar a imagem de um Estado em franco desenvolvimento. Para isso era necessário articular forças visando à integração de todas as regiões do Estado com a capital. Os investimentos foram na sua maioria direcionados para esses esforços e para a solução dos problemas que pudessem contribuir com avanços nesta direção.

A educação recebeu incentivos por parte do governo como o investimento de recursos para a ampliação da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade do Paraná. Na parte cultural o governo viabilizou investimentos para a construção do Teatro Guaíra e da Biblioteca Pública do Estado. A partir da década de 1960 houve um aumento significativo do número de escolas para atender o ensino ginasial. Mas, apesar de terem sido investimentos importantes, a educação não parece ter sido prioridade daquele momento (KUNHAVALIK, 2004).

É relevante destacar que naquele período o Brasil implementava a política do desenvolvimentismo, tentando acelerar o passo para confirmação da nova base econômica: a indústria. Nesse modelo econômico o governo tem importância fundamental. É de lá que saem as diretrizes que determinam o que e como deve ou não ser feito. O governo é o principal articulador e controlador do processo.

Para o Paraná que emergia como a nova força econômica, era uma grande oportunidade de se desvincular do rótulo de província do estado de São Paulo. E uma das possibilidades seria trabalhar para minimizar os problemas infra-estruturais rumo ao desenvolvimentismo político e econômico. É mais um aspecto no qual pode ser percebido que a educação parece não ter sido prioridade para os governantes da época.

É neste cenário que surge o NEDEM em outubro de 1962. O grupo paranaense conseguiu, conforme destaca Dinis (2007), em uma pesquisa feita nas publicações do Jornal Gazeta do Povo deste período, envolver, ao menos em partes a Secretaria de Educação e Cultura (SEC). Esse envolvimento é noticiado no jornal paranaense quando este faz referências a eventos organizados pelo NEDEM ou do qual o grupo havia participado ligados ao Movimento da Matemática Moderna. Várias manchetes publicadas pelo conceituado jornal nesta época traziam falas sobre a Matemática Moderna, fazendo frequentemente alguma referência à SEC

conforme destaca a pesquisadora. Daí é possível evidenciar elementos sugerindo que houve apoio da SEC ao menos parcialmente ao grupo paranaense na realização de eventos no Estado com o propósito de discutir a nova proposta e, conseqüentemente a implementação de um novo programa para a matemática escolar.

Talvez um dos pressupostos que tenha motivado esse apoio seria o uso frequente do termo “moderno”. É possível que a SEC estivesse relacionando à ideia de moderna trazida na ponta do movimento ao desenvolvimento esperado por toda a sociedade nos campos da política, da ciência e da economia. Como aponta Soares (2001), naquele período os materiais didáticos relacionados à Matemática só tinham boa aceitação se neles estivesse contido o termo “Moderno”. Daí poderia estabelecer o seguinte questionamento, para outra pesquisa: Haveria alguma relação entre o moderno proposto pela nova Matemática, com o desenvolvimentismo no qual o Brasil estava inserido naquele momento e o desenvolvimento buscado pelo Paraná?

Uma questão importante que chama atenção à época da fundação do NEDEM foram as discussões e manifestações de insatisfação em especial por parte dos professores com a Matemática ensinada nas escolas. Para melhor situarmos esse momento, é importante lembrar que se tratava de um período de discussões relevantes e mudanças significativas para a educação. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 4024/61, fora promulgada depois de mais de uma década de discussões e substituiu as Leis Orgânicas que regiam a educação até aquele momento. E o grupo paranaense foi criado aproximadamente um ano depois no mesmo período em que era discutida com a maior força em nível mundial a proposta de modernização da matemática escolar.

Observa-se que a principal diferença entre as Leis Orgânicas e a LDB 4024/61 era que a última dava maior abertura e autonomia aos estados. Nas Leis Orgânicas era a federação quem determinava integralmente a organização dos currículos. A partir da LDB 4024/61 há uma descentralização desta responsabilidade, ficando estabelecido que os estados ajudassem a discutir e a gerenciar os currículos. As Unidades da Federação deixaram de apenas funcionar como órgãos com a função de atender e fiscalizar as determinações do Ministério da Educação, para também deliberar sobre o assunto.

Para isso a nova lei estabelecia aos Estados a responsabilidade da escolha das disciplinas não obrigatórias para compor o currículo. Essa abertura permitia aos Estados uma maior flexibilidade para elaboração de seus currículos. Ficou para a Federação a responsabilidade de determinar as disciplinas obrigatórias, que situava em torno de 50%. A outra metade era responsabilidade dos Estados (MARTINS, 1984).

Até esse momento as escolas tinham como referência para qualquer alteração curricular apenas o que era determinado pelo governo federal. E tais mudanças eram estabelecidas a partir do que estivesse sendo feito pelo Colégio Pedro II do Rio de Janeiro. Tudo tinha que sair parecido com o que era feito lá (MIORIM, 1998).

Nesta mesma época o diretor do Colégio Estadual do Paraná (CEP), Professor Doutor Eros Nascimento Gradowski convocou uma reunião com a Congregação da referida instituição para que esta deliberasse sobre a aprovação ou não de reformulações no currículo. O argumento apresentado pelo diretor era de que havia a necessidade de uma adequação do currículo do CEP à nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 4024/61. A proposta também carecia de aprovação do Conselho Estadual de Educação (CEE). Porém conforme consta em Ata daquela reunião (Figura 1), o diretor comunicou que já havia falado sobre a nova proposta com o secretário estadual de educação, possivelmente na tentativa de agilizar a aprovação e talvez também uma maneira de prevenir uma possível recusa por parte do CEE para as mudanças. Esta proposta de alteração curricular parece ter sido amplamente divulgada, pois foram encontrados registros em atas e também recortes de jornais da época informando este fato.

Ata da 1.<sup>a</sup> sessão da Congregação do Colégio Estadual do Paraná, no ano de 1962.

Em 31 (trinta e um) de março de 1962, às 9h.30, no Salão Nobre do Colégio Estadual do Paraná, com a presença de 100 professores, sob a presidência do Senhor Diretor, Prof. Dr. Eros do Nascimento Gradowski, esteve reunida a Congregação do Estabelecimento, convocada com o objetivo principal de elaborar, discutir, apreciar e deliberar a respeito do currículo escolar elaborado pela Coordenação Geral da Docência, em atendimento ao controle no art. 10.<sup>o</sup> da Portaria n.º 873, de 17 de março de 1962, expedida pelo Excm. Sr. Secretário da Educação e Cultura, ao instituir o novo currículo para todos os Estabelecimentos Oficiais de Ensino Médio no Estado, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Figura 1 – Ata da 1.<sup>a</sup> reunião da Congregação do Colégio Estadual do Paraná, 1962.  
Fonte: Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná.

Como pode ser observado, parecia haver um momento favorável a mudanças e a implantação de novas ideias. Esse clima talvez tenha servido também como mais um fator motivacional para a criação do grupo paranaense que, conforme verificado nos documentos ocorreu neste mesmo período.

O Professor Osny Antonio Dacol (que se notabilizou por ter sido o principal líder do movimento no Paraná), também compunha o grupo dos insatisfeitos com os resultados da Matemática ensinada nas escolas do Estado naquele período. Após ter participado do Curso de Aperfeiçoamento para Professores de Matemática, organizado pelo Professor Sangiorgi em 1961, em São Paulo, e do IV Congresso Brasileiro do Ensino de Matemática, realizado em Belém, no Pará, resolve, junto com outros professores de vários níveis de ensino, criar em 1962 o Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática – NEDEM. O grupo teve como sede, desde sua fundação até o seu encerramento, o Colégio Estadual do Paraná, onde se concentrava a maior parte dos professores que faziam parte do grupo.

Posteriormente, o professor Osny assumiu a coordenação da disciplina de Matemática e no final da década de 1960 tornou-se diretor do referido colégio (PINTO; FERREIRA, 2006).

As discussões e a proposta de trabalho do grupo ao que parece, seguiam uma linha de trabalho parecida com a desenvolvida pelos professores do GEEM de São Paulo, especialmente no que se refere à forma de organização.

Assim como o GEEM, o NEDEM também desenvolveu experiências com a Matemática Moderna junto aos alunos dos professores que faziam parte do grupo, também ministraram cursos a outros professores em Curitiba e em outras cidades do interior do Paraná. O grupo organizou eventos em Curitiba onde participaram professores de vários estados brasileiros. Para tornar possível a realização de todas essas atividades e eventos, o grupo paranaense elaborava seu próprio material didático baseado em seus estudos e suas experiências (PINTO; FERREIRA, 2006).

Os professores reuniam-se semanalmente por nível (primário e secundário) para estudar e discutir a nova proposta. Nestes encontros falavam também dos resultados das experiências realizadas durante a semana com alunos. A partir destas discussões elaboravam novas atividades que seriam aplicadas aos seus alunos, as aulas demonstrativas e os cursos de reciclagem para professores de escolas de Curitiba e de outras regiões do Estado do Paraná (PINTO; FERREIRA, 2006).

Empenhados no trabalho de elaborar uma proposta de ensino que melhor atendesse as necessidades da época, o grupo valia-se de diversos recursos. Em outubro de 1964, o NEDEM recebeu a Professora Stannard Allen, de Surrey-Inglaterra para proferir a palestra “Novos Métodos de Ensino de Matemática, adotados na Inglaterra”. Conforme consta no convite, a professora falaria em três horários: às 8h, às 14h e às 20h, no salão nobre do Colégio Estadual do Paraná.

A cópia do convite encontrada no arquivo do museu do CEP era endereçada ao Diretor da Polícia Militar do Paraná. Isso denota que possivelmente havia a preocupação e o cuidado por parte dos professores que compunham o NEDEM em evitar possíveis atritos com o governo, já que neste período o Brasil estava sob o regime da ditadura militar (Figura 2).

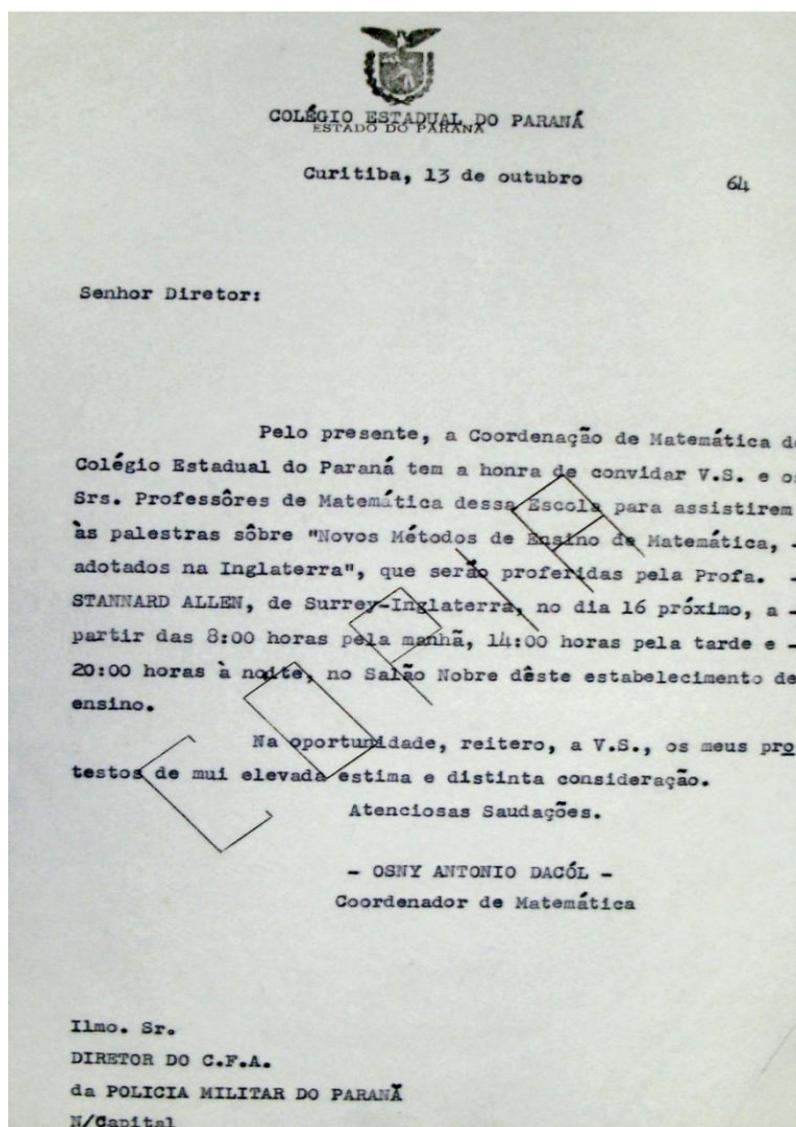


Figura 2 - Convite "Novos Métodos de Ensino de Matemática, adotados na Inglaterra".  
Fonte: Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná.

Todo esse trabalho do grupo era feito voluntariamente. Todas as atividades programadas e desenvolvidas fossem para serem aplicadas aos seus alunos, fossem para os cursos que eles ministravam em várias regiões do Paraná, ou em eventos para professores de outros estados, eram feitas almejando tão somente difundir a proposta da Matemática Moderna, conforme afirmou o Professor Dacol em depoimento oral à Pinto e Ferreira (2006). As atividades elaboradas pelo grupo e aplicadas nas turmas que obtivessem resultados considerados positivos viriam a fazer parte das apostilas e das coleções didáticas organizadas e publicadas pelo grupo. A figura 3 sugere indícios da chegada do livro didático do NEDEM, destinado à primeira série ginasial, às escolas do Paraná.

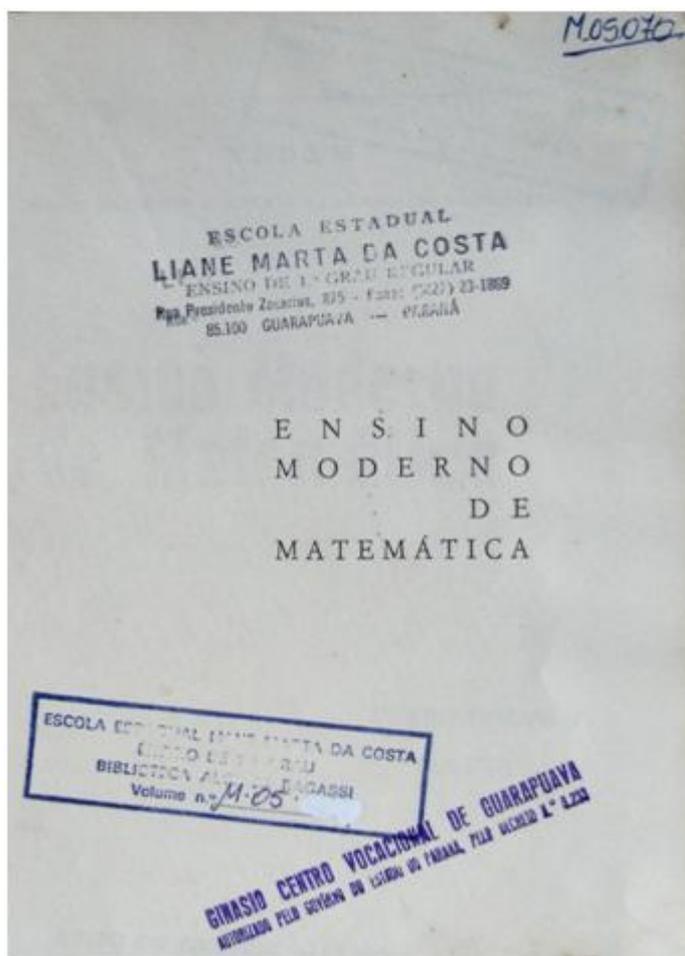


Figura 3 - Contra capa, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967.

Estas informações indicam a dimensão e o comprometimento do trabalho desenvolvido pelo NEDEM na implementação e disseminação das ideias inovadoras do Movimento da Matemática Moderna no Paraná.

Em depoimento oral concedido a Pinto e Ferreira (2006, p. 117-118), o Professor Osny Antonio Dacol enfatizou a seriedade e a intensidade com que esse trabalho era realizado pelos professores que fizeram parte do grupo desde início das atividades em 1962. Disse o professor Dacol:

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 Bertrnad 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 ultimo 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.

Nos Anais do V Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática realizado em São José dos Campos - São Paulo em 1966 foram encontrados registros dos trabalhos apresentados pelos professores integrantes do NEDEM. Parece ter sido uma participação efetiva do grupo neste evento. Conforme Pinto e Ferreira (2006), os integrantes do grupo apresentaram três trabalhos, sendo dois deles apresentados pelo professor Dacol: “Introdução da Matemática Moderna na Escola Secundária: programa experimental para as duas primeiras séries ginasiais” e “Curso de Atualização de Professores” e o terceiro trabalho com o título: “Verificação de Aprendizagem” foi apresentado pelo professor Genésio C. Freitas.

O resultado de tudo que foi desenvolvido pelo NEDEM nos primeiros quatro anos do grupo, parece culminar com a publicação do primeiro volume da coleção de livros didáticos “Ensino Moderno de Matemática”, em janeiro de 1967, destinado à primeira série do ginásio, e posteriormente com uma coleção para o ensino primário.

Desde a fundação em 1962, até a primeira metade da década de 1970, quando o NEDEM cessou suas atividades, foram muitos os materiais didáticos e os eventos produzidos e organizados pelo grupo. Mas ainda que estes materiais (livros, apostilas e cursos) produzidos pelo grupo do Paraná tenham sido elaborados sob uma mesma proposta, sob uma mesma ideologia, deixa questões relevantes que dadas às variáveis culturais suscitam indagações no que tange a forma com que esses materiais sugeriam que os professores trabalhassem e como efetivamente eram conduzidas as atividades com os alunos.

A elaboração de atividades e materiais didáticos a partir das discussões sobre a nova proposta dentro dos grupos que se formaram em diversas regiões do Brasil parece ter sido uma característica comum para a época do MMM.

### 2.3 A INFLUÊNCIA DO TRABALHO DO GRUPO GEEM NO GRUPO NEDEM

As décadas de 1960 e 1970 foram marcadas por importantes mudanças no Brasil, em especial na política e na economia. Na política houve uma mudança importante no regime de governo e na economia a consolidação da indústria como nova base econômica. A principal característica destas mudanças parece ter sido a

grande abertura da economia nacional à entrada de grandes investimentos estrangeiros, incentivando e fortalecendo o setor da indústria. As mudanças ocorridas nestas áreas vieram acompanhadas de sérios agravamentos dos problemas sociais.

Conforme já foi destacado anteriormente, em Educação Matemática, a insatisfação dos professores com o que era ensinado nas escolas e os clamores por mudanças acentuavam-se desde meados da década de 1950, conforme indicam os Anais do I Congresso Brasileiro de Ensino da Matemática, ocorrido na Bahia (VALENTE, 2007).

A partir do início da década de 1960 começaram a aparecer no Brasil discussões sobre o Movimento da Matemática Moderna influenciadas pelas ideias modernizadoras que circulavam por países da Europa e também nos Estados Unidos. Os primeiros vestígios de discussões sistematizadas acerca de mudanças aparecem no II Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática ocorrido em Porto Alegre, 1957 (BURIGO *apud* VALENTE, 2007). As discussões foram retomadas no III Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática realizado em 1959, no Rio de Janeiro. Mas conforme afirma Valente (2007) as tentativas de mudanças não obtiveram avanços relevantes naquele momento.

Em 1960, o Professor Osvaldo Sangiorgi, do Estado de São Paulo, recebeu uma bolsa da *Pan American Union* e *National Science Foundation* para realizar um estágio na Universidade de Kansas, EUA. O estágio durou três meses, de junho de 1960 a agosto de 1960 e possibilitou que o renomado professor tivesse acesso ao ideário do movimento e às modernas práticas da matemática escolar, propostas pelos americanos, através do Professor George Springer (VALENTE, 2007).

Retornando ao Brasil, o Professor Sangiorgi entusiasmado com as novas ideias, organizou em São Paulo em 1961, um curso semelhante ao que ele havia participado nos EUA para professores da rede de ensino estadual de São Paulo.

Para esse curso, Sangiorgi contou com a presença de George Springer, professor da Universidade de Kansas. Foi a partir deste evento que as ideias modernizadoras começaram a se disseminar mais fortemente no Brasil, especialmente no Estado de São Paulo.

Em 1961, após a realização deste curso de atualização, juntamente com outros professores do estado de São Paulo que também estavam interessados em

reformular o ensino da Matemática no Brasil, o professor Sangiorgi fundou o Grupo de Estudos do Ensino de Matemática (GEEM), com o propósito de discutir e implementar a nova proposta, sob a liderança do próprio Professor Sangiorgi (LIMA, 2006).

É importante destacar que Osvaldo Sangiorgi, nesta época, já era um conceituado professor de Matemática no Estado de São Paulo, com um vasto currículo acadêmico e muito respeitado no Brasil como autor de livros didáticos de Matemática para o ensino secundário (VALENTE, 2007).

Estes fatos sugerem que o envolvimento do Professor Sangiorgi com a nova proposta teve um peso importante para que outros professores também enveredassem por esse novo caminho.

De acordo com Lima (2006), o trabalho do GEEM começou com experiências feitas por professores que atuavam em escolas públicas do sistema estadual de ensino do estado de São Paulo. As atividades desenvolvidas no GEEM nessa fase eram aplicadas aos alunos pelos professores membros do grupo em suas respectivas turmas.

Essas atividades eram elaboradas com base nas discussões fundamentadas nas bibliografias vindas dos países de vanguarda como os Estados Unidos, França e Bélgica e, nas trocas de experiências entre os participantes do GEEM. Após serem aplicadas aos alunos, as atividades avaliadas como tendo resultados positivos viriam a fazer parte da primeira coleção de livros didáticos de Matemática Moderna publicada no Brasil, de autoria do Professor Sangiorgi, e destinada ao curso ginásial.

Os integrantes do GEEM se dividiram em subgrupos para estudar e discutir sobre outros níveis de ensino além do Ginásio. Havia um grupo que estudava o ensino primário formado pelas professoras Manhúcia Liberman, Anne Franchi, Renate Watanabe e Lucília Bechara. Esse grupo, denominado Grupo de Estudos da Matemática (GRUEMA) se encarregou de produzir materiais para o ensino primário. As coleções didáticas, produzidas pelo grupo GRUEMA fizeram tanto sucesso quanto os livros publicados pelo professor Sangiorgi (VILLELA, 2009).

Com base nas leituras de autores como Burigo (1989, 2006), Valente (2006, 2007) e Pinto (2005, 2006) além de outros autores que também pesquisam a história do Movimento da Matemática Moderna no Brasil, é possível perceber que essa nova proposta tomou forma mais especificamente a partir de 1962, no IV Congresso

Brasileiro de Ensino de Matemática (CBEM), realizado em Belém no Pará. Nesse evento o grupo GEEM apresentou os resultados das primeiras experiências de Matemática Moderna feitas com alunos dos professores que faziam parte do grupo GEEM. É importante ressaltar que assim como a proposta apresentada por Bourbaki em Dubrovnik, Iugoslávia, em 1960, a proposta apresentada pelo GEEM no IV CBEM também saiu fortalecida, mas não foi unanimidade entre os participantes do evento.

As experiências positivas desenvolvidas sob a nova proposta e apresentadas pelo GEEM, possivelmente tenham motivado a criação de outros grupos para estudos sobre o “novo” ensino da Matemática em outras regiões do Brasil. Esses novos grupos que surgiram em diversas regiões do país receberam influências vindas de várias correntes internacionais do movimento (VALENTE, 2006).

No Paraná ainda não foram realizadas pesquisas com o objetivo de investigar como isso se deu no caso do grupo NEDEM. Observando os materiais elaborados pelo grupo paranaense constatam-se indícios de que a influência maior veio das ideias de modernização que circulavam na Europa. Nestes materiais o grupo fazia muitas referências às ideias defendidas por Piaget e Bourbaki para fundamentar seus trabalhos.

O referido grupo que desde sua criação sempre esteve sob a coordenação do Professor Osny Antonio Dacol, ficou reconhecido como pólo disseminador da Matemática Moderna nas escolas paranaenses. As pesquisas indicam evidências de que o trabalho desenvolvido pelo grupo paranaense contribuiu sobremaneira para o desenvolvimento da proposta da Matemática Moderna no Paraná e no Brasil, visto que o grupo organizou eventos no Estado dos quais participaram professores vindos de outros estados (FERREIRA, 2006).

Observa-se neste capítulo o contexto histórico no Brasil e no Paraná à época do Movimento da Matemática Moderna. Constata-se neste cenário que havia em nível mundial uma insatisfação com a matemática escolar, e que no Brasil as manifestações de insatisfação com a disciplina eram evidenciadas principalmente por meio das discussões que ocorriam nos Congressos Brasileiros de Ensino de Matemática iniciados em meados da década de 1950. Os professores do NEDEM também tomados por esta insatisfação, possivelmente, tenham sido contagiados

pelas necessidades de mudanças e aderiram à proposta de modernização da Matemática.

### **3 A TEORIA DOS CONJUNTOS PROPOSTA PELO NEDEM: DO IDEÁRIO DA MODERNIZAÇÃO DA MATEMÁTICA À DISSEMINAÇÃO DA PROPOSTA PARANAENSE**

Este é o capítulo com o maior número de páginas. É a parte do estudo que trata da análise das fontes. Para situar o leitor, o texto faz uma abordagem em poucas páginas da origem e dos principais conceitos tratados na Teoria dos Conjuntos. O objetivo é proporcionar uma compreensão a respeito do que consiste esta teoria sobre a qual foram estabelecidas as bases do MMM. Entendo que a compreensão dos conceitos que a fundamentaram foi essencial para o desenvolvimento das análises das fontes. Após, a discussão é direcionada para as ideias de modernização na história da educação matemática iniciada ainda no final do século XIX. E assim vai se construindo e direcionando as discussões para o MMM no Paraná e, conseqüentemente, para o trabalho desenvolvido pelo NEDEM. Para análise dispus das fontes documentais e dos depoimentos de dois protagonistas à época do MMM no Paraná. Com base nos autores que fundamentaram teoricamente a pesquisa, o texto aprofunda a discussão investigando os materiais produzidos pelo NEDEM, por alunos e professores que foram envolvidos por esta nova proposta.

#### **3.1 TEORIA DOS CONJUNTOS: EIXO ARTICULADOR DO MOVIMENTO**

Antes de iniciar as discussões para compreender porque a Teoria dos Conjuntos foi escolhida como eixo articulador da proposta do Movimento da Matemática Moderna no final da década de 1950, seria importante entender o que é essa teoria desenvolvida por George Cantor com as importantes contribuições de Richard Dedekind, no final do século XIX.

De acordo com Paiva (2005) o que motivou George Cantor (1845 – 1918) e seu colega Richard Dedekind (1831 – 1916) a criar a Teoria dos Conjuntos foi a necessidade que perceberam de encontrar solução para uma discussão que vinha de longo tempo sendo feita sobre o conceito de infinito.

A criação desta nova teoria tem sua base fundada em uma questão levantada pelo filósofo grego Zenão de Eleia, que viveu por volta de 450 a.C.. Este filósofo propunha em certa ocasião que se Aquiles, conhecido por sua grande velocidade,

disputasse uma corrida com uma tartaruga e esta tivesse uma pequena vantagem na saída, ele jamais a alcançaria. Pois, quando ele avançasse cobrindo a diferença inicial entre ambos, a tartaruga já teria se deslocado para frente e assim o hábil velocista jamais conseguiria alcançá-la. Este evento ficou conhecido como paradoxo de Zenão (PAIVA, 2005).

Possivelmente tenha sido a partir desta questão que Cantor e Dedekind começaram as discussões e os estudos para compreender o conceito matemático de infinito. E uma das conclusões importantes a que chegaram foi a de que existem tipos diferentes de infinitos. Portanto, foi com o objetivo de compreender esta questão que Cantor, em parceria com Dedekind, por volta de 1870, desenvolveu e publicou a Teoria dos Conjuntos.

Para Paiva (2005, p. 1), “além da definição rigorosa de infinito, e de muitas outras contribuições, a Teoria dos Conjuntos unificou a linguagem em todos os ramos da Matemática”. Soares (2001) partilha desta ideia da unificação das áreas da Matemática pela referida teoria e entende que possivelmente este tenha sido o motivo pelo qual foi escolhida como eixo ideal para articular as ideias do MMM.

Sendo a Teoria dos Conjuntos um conhecimento novo, não haveria necessidade de comprovação. Pois os conceitos que dão início a uma teoria são aceitos pela comunidade acadêmica sem necessariamente possuir uma definição. A justificativa para esta aceitação é o fato de ainda não existirem teorias que antecedam essa invenção, não sendo, portanto, possível defini-los cientificamente. Esses novos conceitos são denominados de conceitos primitivos. Na Teoria dos Conjuntos esses conceitos são: conjunto, elemento de um conjunto e pertinência entre elemento e conjunto (PAIVA, 2005). Daí deriva os demais conceitos e estruturas que formam a Teoria dos Conjuntos.

Numa definição elementar ou intuitiva, Paiva (2005) conceitua conjunto como grupo, coleção ou uma classe. E os elementos que compõe um conjunto são denominados objetos ou coisas. De acordo com essa definição tudo que existe no universo faz parte de um conjunto. Pois para fazer parte de um conjunto qualquer basta que o elemento tenha alguma característica comum com outros elementos que estes podem ser associados a um conjunto. Os conjuntos são sempre representados por letras maiúsculas e seus elementos por letras minúsculas.

Um conjunto qualquer e seus respectivos elementos podem ser representados de três maneiras diferentes:

Por Extensão ou Enumeração de seus elementos: nesta forma, os elementos do conjunto são escritos entre chaves, separados por vírgulas e sem repetição dos elementos. Também não importa a ordem em que os elementos são apresentados. Por exemplo, o conjunto formado pelos algarismos pares compreendidos entre 1 e 9, denominado conjunto A é escrito desta forma:  $A = \{2, 4, 6, 8\}$ .

Pela Explicitação: os elementos do conjunto são também escritos entre chaves, porém com uma linguagem matemática simbólica que os caracterize. Para exemplificar será utilizado o conjunto dos números naturais positivos compreendidos entre 0 e 10, denominado conjunto B. Nesta forma o conjunto B é escrito da seguinte forma:  $B = \{X | X \in \mathbb{N} \ 0 < X < 10\}$ .

Por Diagrama: os elementos do conjunto são escritos dentro de uma linha plana fechada. Se esta linha fechada formar um círculo, dizemos que o conjunto está representado por um Diagrama de Venn<sup>10</sup>.

Para representar o conjunto desenha-se o círculo ou o diagrama inscrevendo os elementos do conjunto na parte interna da figura, acompanhados de um ponto ao lado de cada elemento. A denominação do conjunto escrita na parte externa do diagrama é representada por uma letra maiúscula. Como exemplo será utilizado o conjunto formado pelas vogais do alfabeto, que será denominado conjunto C:



Em síntese, esses foram os novos elementos organizados por Cantor e Dedekind numa nova teoria e que permeou os livros didáticos de Matemática no

---

<sup>10</sup> “[...] É uma homenagem ao matemático inglês John Venn (1834 -1923), por suas contribuições no desenvolvimento da linguagem simbólica para a Teoria dos Conjuntos” (YOUSSEF, SOARES & FERNANDES, 2009, p. 10).

Brasil durante o MMM. De acordo com alguns matemáticos como os componentes do Bourbaki, com sua proposta inovadora na maneira de apresentar os conteúdos, Cantor possibilitou uma unificação da linguagem matemática e tornou possível a discussão e a elaboração de uma nova proposta para a matemática escolar a partir do final da década de 1950.

Para Soares (2001, p. 48) “a ênfase nos conjuntos era fundamentada no fato de ser um conceito básico de Matemática, além de uma poderosa ferramenta para a **unificação** (grifo do autor) da disciplina [...]”. Tal afirmação é fundamentada na proposta de Bourbaki que alega ser possível, de uma maneira simples, porém rigorosa e independente, desenvolver a partir da Teoria dos Conjuntos as estruturas básicas da disciplina Matemática.

### 3.1.1 O Movimento da Matemática Moderna e a Teoria dos Conjuntos

Os estudos realizados para o desenvolvimento desta pesquisa não evidenciaram haver relação direta das mudanças almejadas entre a proposta apresentada na primeira fase do Movimento da Matemática Moderna no final do século XIX início do século XX que aconteceu na Europa, com a proposta Movimento da Matemática Moderna surgido na década de 1960, a partir do encontro de Royamount.

No primeiro movimento de modernização da matemática escolar, o eixo de articulação entre as partes fragmentadas das matemáticas era o conceito de função proposto por Félix Klein e posteriormente utilizado por Euclides Roxo na reforma do ensino secundário no início da década de 1930 (METZ, 2008).

Talvez a única ideia de relação que possa ser estabelecida entre esses dois momentos seja o objetivo comum de modernizar o ensino da matemática escolar cujo propósito era o de propiciar que a referida disciplina acompanhasse as novas demandas de ensino provocada em partes pelo acelerado desenvolvimento tecnológico nas duas épocas<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> Essa também era uma preocupação dos educadores matemáticos que lideraram o movimento de modernização na primeira fase (MIORIM, 1998).

Na década de 1950, em consequência das muitas mudanças provocadas pelo período pós II Guerra, acentuou-se a preocupação com a modernização. A discussão em nível mundial sobre a necessidade de que fosse ensinada, em especial, nas escolas secundárias uma Matemática mais concreta, mais prática e acessível aos alunos, fez com que, no final da década de 1950, a Organização Econômica Europeia (OECE) solicitasse a seus países membros um estudo sobre como estava o ensino da referida disciplina. E os resultados desse estudo motivaram a OECE a determinar que fosse promovida “[...] uma reforma generalizada e tão profunda quanto possível do ensino da Matemática” (GUIMARÃES, 2007, p. 21).

Conforme Guimarães (2007), os trabalhos organizados a partir dos inventários realizados pelos países membros da OECE serviram como base para a discussão e a elaboração de uma nova proposta e da reformulação do ensino da Matemática. O início destas discussões que ocorreu no final de 1959 culminou no evento que ficou conhecido como Congresso de Royaumont, realizado na cidade de Asnières-sur-Oise, na França. O congresso durou duas semanas e contou com a participação de 50 educadores matemáticos, representantes de 18 países. Para Valente (2007, p. 7) “este Seminário constituiu-se em referência maior para as propostas de reformulação da matemática escolar [...]”.

É importante ressaltar que nos documentos que serviram como base para esta pesquisa não foi encontrado nenhum registro constando a participação de representantes brasileiros.

A proposta de reformulação para o ensino da Matemática foi definida no evento seguinte, em 1960, no congresso realizado na cidade Dubrovnik. Nesta reunião como resultado final das rodadas de discussões, foi elaborado “Um programa moderno de Matemática para o ensino secundário” (OECE, 1961b, *apud* GUIMARÃES, 2007, p. 22), sob forte influência das ideias estruturalistas desenvolvidas pelo grupo Bourbaki.

Jean Dieudonné e Willy Servais destacam-se entre os colaboradores do grupo Bourbaki, aparecem nos documentos relacionados ao movimento desde o início das discussões no começo da década de 1950, quando participaram da criação da CIEAEM. Esses educadores tiveram participação efetiva nas discussões sobre a reformulação do programa de Matemática. Presidiram sessões nos eventos

referidos e apresentaram resultados de estudos elaborados pelo grupo com base nas ideias de desenvolvimento da criança que há décadas vinham sendo defendidas por Jean Piaget, entre outras importantes contribuições.

As pesquisas piagetianas mostravam que havia similaridades entre as estruturas do pensamento e as estruturas matemáticas. Estas estruturas foram denominadas por Bourbaki como estruturas-mães<sup>12</sup> e classificadas em três categorias cognominadas: algébricas, topológicas e lógicas (SOARES, 2001).

Nos relatórios do Congresso de Royamont como uma forma de dar suporte à proposta de modernização, os matemáticos do grupo Bourbaki apoiaram-se nas ideias defendidas por Piaget onde o referido pesquisador afirmava que “se o edifício da Matemática assenta sobre estruturas que por sua vez correspondem às estruturas da inteligência, é sobre a organização progressiva destas estruturas operatórias que é necessário basearem a didática da Matemática” (*apud* GUIMARÃES p. 23). Essa afirmação permite supor que possivelmente neste ponto tenha sido estabelecida a relação entre as estruturas do ensino da Matemática apontadas por Bourbaki e as estruturas operatórias observadas e defendidas pelo pesquisador suíço Jean Piaget.

Segundo Guimarães (2007), os integrantes de Bourbaki foram os primeiros educadores matemáticos a estabelecer a relação das ideias de Jean Piaget sobre a gênese do número na criança com a educação. “Na concepção bourbakista sobre a Matemática, há três ideias que ocupam um lugar chave no processo de desenvolvimento cognitivo do aluno: a unidade da Matemática, o método axiomático<sup>13</sup> e o conceito de estrutura matemática” (GUIMARÃES, 2007, p. 23). Isso parece justificar os conceitos que eram defendidos pelo grupo francês. Bourbaki sustentava a ideia de que observando e respeitando as fases de desenvolvimento cognitivo da criança, tornava-se possível a matemática escolar ser ensinada e aprendida de forma rigorosa, simples e independente, porém compreensível e

---

<sup>12</sup> Para Bourbaki as estruturas-mães são: as estruturas algébricas, as estruturas de ordem e as estruturas topológicas (SOARES, 2001, p 47).

<sup>13</sup> Método axiomático é derivado da palavra axioma. Axioma é definido como uma sentença ou proposição que não é provada ou demonstrada e é considerada como óbvia ou como consenso inicial necessário para a construção de uma teoria [...]. Na matemática, um axioma é uma hipótese inicial de onde outros enunciados são logicamente derivados. Wikipédia, 2010.

internalizada por meio do processo natural de desenvolvimento do educando (VALENTE, 2007).

Com base nesses pressupostos, caberia ao professor a responsabilidade do desenvolvimento do potencial cognitivo do aluno a partir da metodologia de ensino por ele empregada, de seus conhecimentos, suas experiências e modos eficientes de ensinar para que o aluno pudesse aprender. Para tanto, deveria observar o ritmo de desenvolvimento individual do educando, conforme as etapas de maturação cognitiva observadas por Piaget<sup>14</sup>.

Para Bourbaki, na medida em que o aluno fosse crescendo na idade e avançando nos estudos, iria também se desenvolvendo cognitivamente e conseguindo atingir graus mais elevados de abstração dos conceitos matemáticos até chegar a um nível para, de maneira independente, compreender e aplicar qualquer conhecimento matemático a partir do método da axiomatização (GUIMARÃES, 2007).

Nesta concepção, com o conhecimento das estruturas-mães seria possível que por si só o aluno conseguisse atingir a independência e o rigor matemático observados por Bourbaki. De maneira autônoma enquanto desenvolvia as atividades propostas pelo professor, iria percebendo quais as relações existentes entre uma atividade ou um conteúdo e o que viria em seguida. Assim, conseguiria fazer o uso correto das estruturas matemáticas, que deveriam partir de uma situação concreta e serem conduzidas gradativamente para situações abstratas (SOARES, 2001). Neste ponto, entraria efetivamente o método da axiomatização.

Essa análise faz supor que todo esse processo teria como eixo articulador a Teoria dos Conjuntos em razão da possibilidade desta possuir a capacidade de perpassar vários conteúdos matemáticos. Nesse processo, caberia ao professor acompanhar o aluno, cuidando de sugerir-lhe os conhecimentos a serem apreendidos numa quantidade e complexidade condizentes com sua idade e maturidade.

Assim, com a utilização adequada das estruturas propostas pela Teoria dos Conjuntos, em suas inúmeras possibilidades e variações, associadas ao método

---

<sup>14</sup> Sensório motor; pré-operacional; concreto e operações formais (SOARES, 2001, p 51).

axiomático, seria possível a compreensão de maneira natural da unidade matemática por parte do aluno.

Segundo Guimarães (2007, p. 24)

Para uma melhor compreensão da concepção bourbakista da Matemática e da ideia de axiomatização, nomeadamente no que se refere ao seu papel e importância nesta ciência, cabe aqui uma menção ao esclarecimento e distinções que Bourbaki procura fazer, confrontando método axiomático, raciocínio dedutivo e formalismo lógico.

Entende-se que a aplicação combinada destes elementos: método axiomático, raciocínio dedutivo e formalismo lógico seria a maneira mais prática e objetiva de o professor conceber, organizar e transmitir os conteúdos para o aluno compreender de maneira eficiente os conceitos matemáticos.

Como afirmado anteriormente, essa foi a teoria que serviu como elo condutor das ideias “estruturais” da “nova matemática”, proposta pelo grupo Bourbaki e que convenceu a maioria dos participantes do Congresso de Dubrovnik. Daí resultou a reforma europeia que se expandiu em âmbito mundial, viabilizada pelo MMM, para a reformulação da matemática escolar dos diferentes níveis de ensino.

De acordo com Guimarães (2007), a proposta bourbakista não foi aceita de forma unânime pelos participantes do evento organizado em Dubrovnik, 1960, mas foi a única proposta transcrita na íntegra no relatório final do evento, o que sugere o grau relevante de importância da proposta apresentada pelo grupo francês.

### 3.2 DO IDEÁRIO DE MODERNIZAÇÃO DA MATEMÁTICA À ELABORAÇÃO DA COLEÇÃO DIDÁTICA DO NEDEM

Com o objetivo de compreender como foi pensada, elaborada e apropriada a Teoria dos Conjuntos no cenário educacional paranaense, neste item examinei três fontes históricas produzidas em escolas paranaenses já referidas no capítulo I: um Diário de Classe do ano letivo de 1971, três Provas de Segunda Época realizadas por alunos da primeira série do Ginásio que datam de fevereiro de 1972 e o depoimento de uma ex-aluna que em 1971 cursou a primeira série do ginásio no Ginásio Estadual Costa Viana, na cidade de São José dos Pinhais, Paraná. Para compreender o ideário da proposta do NEDEM serviram como referência primeiro

volume da coleção didática “Ensino Moderno de Matemática”, segunda edição, produzida pelo referido grupo e publicado em 1967, o depoimento de um dos professores que ajudaram a produzir a coleção didática do grupo paranaense e o livro do professor Osvaldo Sangiorgi “Matemática – Curso Moderno” volume 1, na sua décima terceira edição, publicado em 1969.

Estas foram as fontes possíveis de serem encontradas e serviram como os principais referenciais com os quais trabalhei para compreender como se deu o processo de produção do livro referido do grupo paranaense, da apropriação destas ideias pelos professores e pelos alunos protagonistas desta época nas escolas do Estado.

Como observa Julia (2001, p.19) entendi que “após recapitulação sumária das fontes utilizáveis pelo historiador, estas constituem apenas uma fina película em relação a todos os textos que foram realmente produzidos [...]”, à época do movimento nas escolas do Paraná. Desta maneira, torna-se relevante a análise do livro didático, pois há indicativos de que foi um dos principais meios utilizados pelo NEDEM para materializar suas concepções sobre a proposta da Matemática Moderna.

Para Chopin (*apud* ZUIN, 2007, p. 21), entre outras, o livro didático tem as funções **ideológica e cultural** (grifo do autor). Para o autor esta é a sua função mais antiga.

A partir do século XIX, com a constituição dos estados nacionais e com o desenvolvimento, nesse contexto, dos principais sistemas educativos, o livro didático se firmou como um dos vetores essenciais da língua, da cultura e dos valores das classes dirigentes. Instrumento privilegiado de construção de identidade, geralmente ele é reconhecido, assim como a moeda e a bandeira, como um símbolo da soberania nacional e, nesse sentido, assume um importante papel político. Essa função, que tende a aculturar – e, em certos casos, a doutrinar – as jovens gerações, pode se exercer de maneira explícita, até mesmo sistemática e ostensiva, ou, ainda, de maneira dissimulada, sub-reptícia, implícita, mas não menos eficaz.

Possivelmente este tenha sido um dos motivos que encorajaram professores que compunham o grupo paranaense a produzirem a coleção didática para o curso ginásial. Teria sido uma maneira encontrada para divulgarem suas ideias.

O livro “Ensino Moderno da Matemática – I volume” produzido pelo NEDEM foi publicado pela Editôra do Brasil S. A. em janeiro de 1967 e lançado em março do mesmo ano. O referido manual didático trazia na contracapa os nomes de todos os

professores do grupo que contribuíram com sua elaboração. Os estabelecimentos de ensino aos quais eles pertenciam estavam sediados na sua maioria na cidade de Curitiba e algumas no interior do estado, mas relativamente próximas à capital como as cidades de São José dos Pinhais, Paranaguá e Ponta Grossa. As notas das primeiras páginas, destinadas à apresentação do livro informavam que os professores atuavam em instituições de ensino públicas e privadas e que todos eram licenciados em Matemática.

Os autores do livro foram apresentados em três grupos. O coordenador geral, os redatores e o terceiro grupo denominado “membros”. Na sequência foram relacionadas as instituições nas quais eles trabalhavam (Figuras 4 e 5). Na página seguinte constavam os nomes das instituições às quais pertenciam os professores.

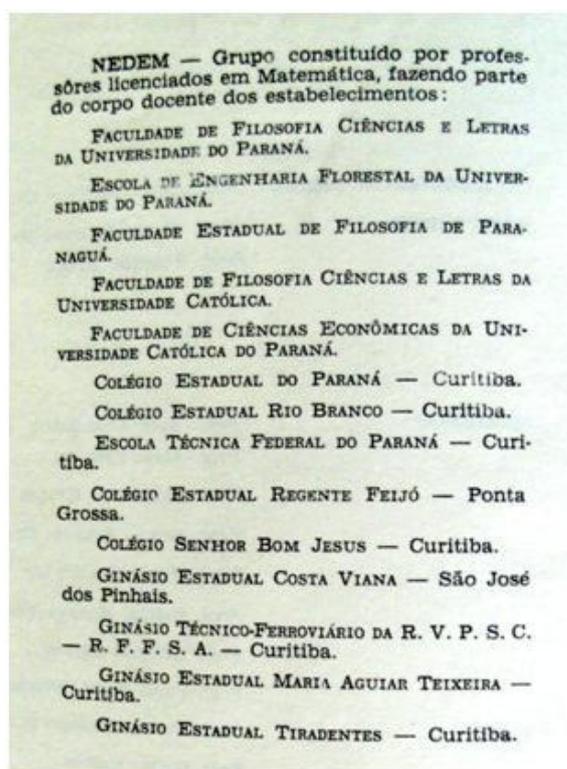
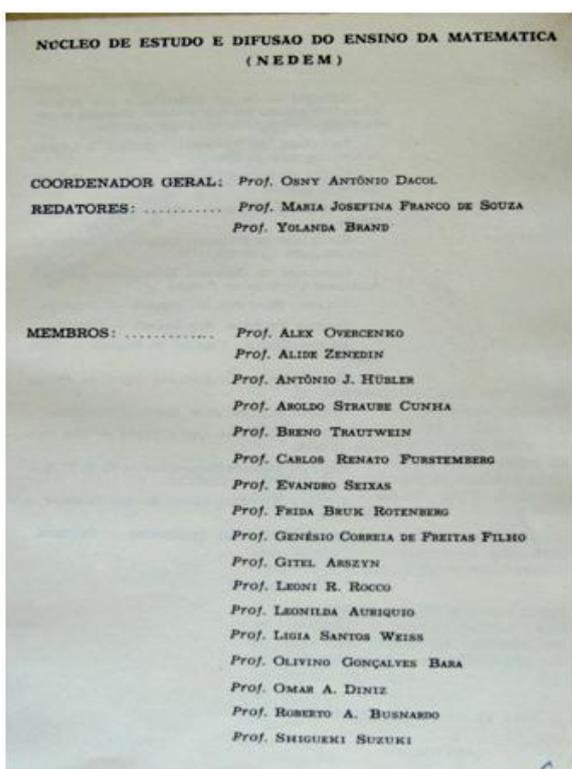


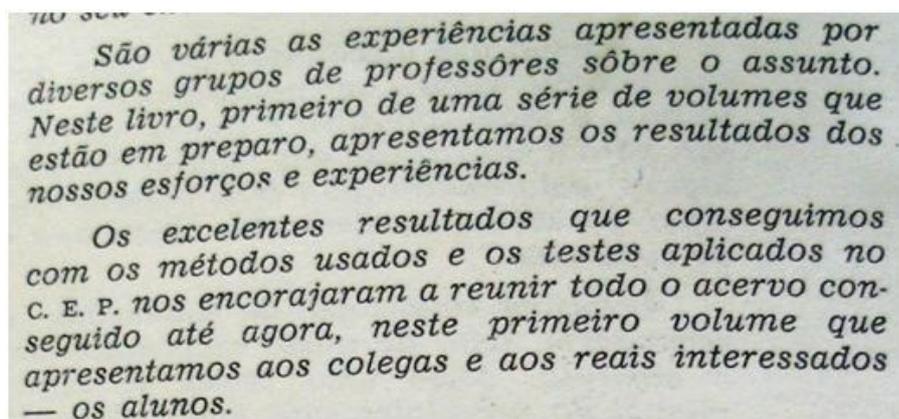
Figura 4 e 5 - Contracapa, livro I volume do livro “Ensino Moderna da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967.

No texto de apresentação (Figura 6), os autores mostram-se entusiasmados com o resultado do trabalho desenvolvido pelo grupo. Destacam com certa euforia os objetivos que tinham com o material. O livro apresentava uma proposta abrangente, que pretendia inclusive extrapolar as fronteiras educacionais

paranaenses. Os autores almejavam que o material fosse utilizado em outras regiões do país. Essa possibilidade evidencia-se na fala de um dos remanescentes do NEDEM, o professor Shiguete Suzuki. O referido professor afirmou que eles tiveram que desembolsar dinheiro para bancar a campanha de divulgação do livro feita pela editora. De acordo com o professor, a editora pretendia divulgar o material em todo o Brasil.

[...] E depois de pronto, aí a gente teve que reembolsar. Foi uma coisa estranha. [...] a gente disse escuta: nós queremos agora ver o lucro. Mas a editora disse: nós temos que divulgar o livro, mandar para todos os professores do Brasil, e isso aí não vai sair da editora, alguém vai ter que bancar. Então ninguém estava na parte da comercialização, a gente não estava nem pensando... mal deu para terminar o negócio [...]. A gente não tinha espírito comercial, não tinha nada... era uma coisa assim... E a parte financeira pegou a gente também. (Suzuki, 2009, depoimento oral).

Em uma análise mais cuidadosa percebe-se que o livro foi elaborado observando com muito cuidado o que estava previsto no Programa Mínimo trazido pelo professor Osny de São Paulo em 1961. O programa, bem como as atividades, foram exaustivamente discutidas e testadas pelos disseminadores do movimento no Paraná. Este aspecto era anunciado no preâmbulo (Figura 6). É importante destacar que esta parece ter sido uma prática também adotada em outros grupos formados em outros estados do Brasil naquele momento (VALENTE, 2007).



*São várias as experiências apresentadas por diversos grupos de professores sobre o assunto. Neste livro, primeiro de uma série de volumes que estão em preparo, apresentamos os resultados dos nossos esforços e experiências.*

*Os excelentes resultados que conseguimos com os métodos usados e os testes aplicados no C. E. P. nos encorajaram a reunir todo o acervo conseguido até agora, neste primeiro volume que apresentamos aos colegas e aos reais interessados — os alunos.*

Figura 6 – Preâmbulo, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967.

Não foram encontrados documentos que apontassem indícios de planejamento de campanhas publicitárias de divulgação deste material para outras

regiões do Brasil delineadas pelo grupo. Conforme contou o professor Suzuki, o trabalho de divulgação parece ter ficado sob a responsabilidade da Editôra do Brasil S/A que publicou o livro e, pelos cursos ministrados pelo grupo no Paraná, conforme afirmou o professor Osny Antonio Dacol em entrevista a Pinto & Ferreira (2006).

O professor Dacol contou que eles ministravam aulas demonstrativas, pequenos cursos e cursos de reciclagem para treinar os professores no trabalho com a nova proposta. Pelas investigações, estas possivelmente tenham sido uma das poucas estratégias desenvolvidas pelo grupo para divulgar o livro e disseminar as novas ideias do Movimento da Matemática Moderna em especial no Estado do Paraná.

No Preâmbulo (Figura 7), os autores apresentam uma breve explanação sobre as estruturas de funcionamento cognitivo das crianças de 11 a 14 anos que provavelmente utilizariam o livro. A explicação parecia justificar a importância do material e também elucidar a forma de elaboração do livro. Possivelmente, uma maneira de mostrar que o material estava de acordo com a proposta do MMM, discutida no grupo e nos vários eventos dos quais os seus componentes participaram, conforme constam nos Anais do V CBEM em São José dos Campos em 1966.

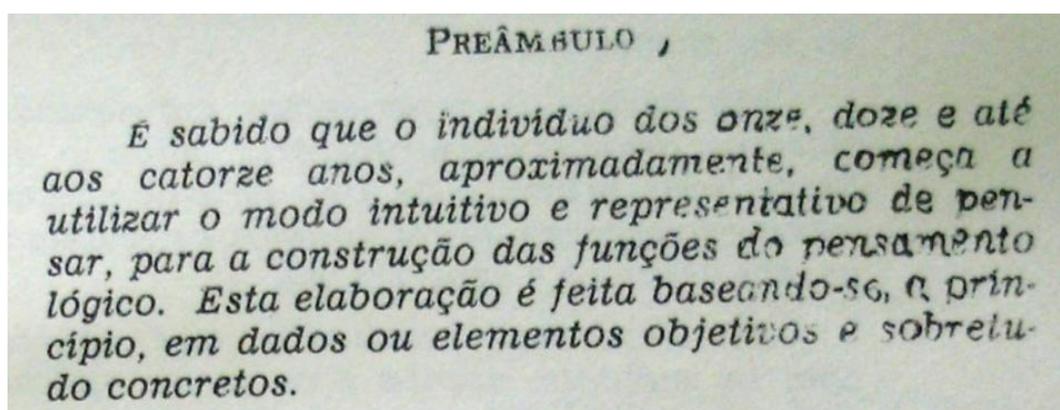


Figura 7 – Preâmbulo, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967.

Ainda na apresentação do livro, os autores tecem críticas contundentes ao ensino “tradicional” de Matemática no nível secundário daquele período. Afirmavam que era um ensino por demais formal e abstrato e que dificultava a construção dos conhecimentos matemáticos maneira de autônoma pelo aluno (Figura 8).

*Logo, são anos perdidos, e este ensino é completamente inútil e ineficaz, praticamente inexistente. Negativo porque dá uma falsa impressão de conhecimento, mas não conduz aos reais objetivos da educação, e muito menos aos objetivos do ensino da Matemática.*

Figura 8 – Preâmbulo, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967.

O livro era consumível (Figura 9), ou seja, trazia espaços nas páginas para que as atividades fossem resolvidas ali mesmo. Essas atividades deveriam ser programadas previamente pelo professor, com situações interativas e poderiam ser respondidas pelo aluno no próprio livro. Quanto à aplicação das atividades, era o professor que durante o planejamento deveria ajustar os exercícios propostos de acordo com a realidade dos alunos para depois propô-los nas aulas.

**1.5.0 Exercícios**

Complete as reticências, nos exercícios que se seguem:

1.º) O piano, como instrumento musical, é um conjunto definido por ..... e que se representa por ..... O piano por sua vez é elemento do conjunto dos ..... musicais.

A corda é elemento do conjunto do ..... mas não é ..... do conjunto dos instrumentos .....

2.º) Representemos uma semana por S.

$$S = \{ \text{domingo, segunda, terça, quarta, quinta, sexta, sábado} \}$$

e representemos um ano por A.

$$A = \{ \text{semanas} \}$$

O domingo ..... elemento do ano, mas é elemento do conjunto da .....

— 36 —

Figura 9 – Exercícios, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967, p. 36.

Os autores destacavam que o programa de atividades, apresentado no livro, era menor que o programa da “matemática tradicional” (Figura 10). A justificativa

apresentada pelos autores era que os alunos tinham demonstrado dificuldades de assimilação da nova forma de estudar Matemática durante as experiências feitas pelos professores nas classes experimentais.

Em uma análise mais rigorosa da estruturação do livro do NEDEM, em relação à “matemática tradicional”, observa-se que os conteúdos e as atividades propostas para os alunos passaram por significativas alterações. Tais modificações indicam algumas similaridades com as formas apresentadas no livro “Matemática – Curso Moderno - volume 1” do professor Sangiorgi<sup>15</sup>.

As mudanças na estruturação das atividades com tal profundidade reforçam a possibilidade das prováveis dificuldades de assimilação observadas e destacadas textualmente no preâmbulo pelos autores. Esses embaraços parecem incidir sobre a nova forma de abordar os conteúdos e a nova linguagem utilizada para ensinar e aprender a proposta apresentada pela Matemática Moderna. Os autores preocuparam-se em justificar os motivos do cuidado que tiveram para deixar o programa menor e também prevenir alunos e professores quanto à eficiência e dificuldades dessa nova forma de estudar Matemática (Figura 10). Um aspecto importante que os autores parecem não ter observado foi o fato de que “o estudo das finalidades não pode [...] abstrair os ensinamentos reais. Deve ser conduzido simultaneamente sobre os dois planos, e utilizar uma dupla documentação, a dos objetivos fixados e a da realidade pedagógica.” (CHERVEL, 1990, p. 191)

*O programa geral não é muito extenso porque a experiência nos tem mostrado a impraticabilidade dos longos programas dada a falta de assimilação por parte dos alunos. Cada passo deste programa foi ensaiado e aplicado inúmeras vezes e tem-se mostrado perfeitamente executável, podendo o professor aumentá-lo conforme o desenvolvimento dos alunos.*

Figura 10 – Preâmbulo, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967.

---

<sup>15</sup> Tomou-se a décima terceira edição do livro “Matemática – Curso Moderno”, do professor Osvaldo Sangiorgi, publicado em 1969, pela Editora Nacional, como parâmetro de análise desta pesquisa por dois motivos: primeiro, pelo fato de que o livro de Sangiorgi foi adotado pela maioria dos Ginásios brasileiros; o segundo, porque foram encontrados muitos indicativos nas fontes de que o livro do professor Sangiorgi foi o principal manual didático utilizado nas escolas paranaenses à época do MMM.

De maneira diferente, o professor Sangiorgi (Figura 11), na “carta” de apresentação do seu livro, trata essa nova proposta como sendo uma mudança necessária para acompanhar o desenvolvimento tecnológico e que também tornaria mais fácil a compreensão da Matemática pelos alunos que iniciavam o ginásio. Isso parece convergir entre as formas como a nova proposta foi concebida pelo NEDEM e pelo professor Sangiorgi, ao enfatizar que a matemática tradicional era mais difícil para os alunos aprenderem por se tratar de uma disciplina desprovida de sentido, Sangiorgi explica:

Porque *Matemática*, para êles, na maioria das vêzes, era um “exagêro de cálculos”, “problemas complicados, trabalhosos e fora da realidade” que a tornavam, quase sempre, um *fantasma!*

Hoje, na Era Atômica em que vivemos, isto é trabalho para as máquinas (os fabulosos computadores electrônicos de que tanto falam os jornais . . .), razão pela qual você vai aproveitar o seu precioso tempo aprendendo o verdadeiro *significado* e as belas *estruturas* da *Matemática Moderna*. Então, você perceberá, por exemplo, uma certa *semelhança* entre o modo de raciocinar em *Matemática* e nas outras matérias de seus estudos, como Português, História, Geografia, Ciências, Música, Educação Física, etc.

Figura 11 – Carta ao leitor, I volume do livro “Matemática – Curso Moderno”.  
Fonte: SANGIORGI, 1969.

Analisando documentos encontrados no Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná produzidos pelo NEDEM à época do movimento, como também falas de protagonistas do MMM no Paraná, parece que a ideia do livro “Ensino Moderno da Matemática – I volume” começou a surgir a partir do Programa Mínimo trazido de São Paulo pelo professor Osny Antonio Dacol em 1961. É importante ressaltar que possivelmente o texto contendo o referido programa que fora obtido pelo professor Osny (Figura 12), foi elaborado com base nas recomendações aprovadas no congresso realizado em Dubrovnik, em 1960.

Informa o mencionado documento que neste evento foi aprovada a proposta na qual estabelecia a necessidade de haver uma relação de conteúdos que foi denominada “Programa Mínimo para o Curso Secundário”. O texto também adverte: o Programa Mínimo deveria ser destinado a alunos do ensino secundário com idade

entre 11 anos e 18 anos. Esse documento apresenta a relação de conteúdos mínimos divididos em duas partes. Uma relação de assuntos mínimos para o Ginásio, direcionados a alunos com idades entre 11 anos e 15 anos, e outra de conteúdos mínimos para o ensino colegial, para alunos com idade entre 15 anos e 18 anos.

A ideia de produção do livro torna-se viável observando o texto do referido programa e comparando com a programação de conteúdos contidos no livro. É possível que o documento tenha passado por algum ajuste feito pelo grupo paranaense para que ficasse de acordo com o entendimento que tiveram sobre a nova proposta. Conforme observa Chartier (1990) a apropriação de um novo conhecimento depende da base que havia antes da chegada deste novo conhecimento.

O NEDEM, possivelmente, após ter ajustado sua proposta ao Programa Mínimo trazido pelo professor Osny do evento que ele participou em São Paulo em 1961, apresentou uma distribuição dos conteúdos de acordo com as idades dos alunos conforme estava recomendado pelo programa que estava dividido em três eixos da Matemática: Álgebra, Geometria e o terceiro eixo denominado Probabilidade e Estatística.

O texto destaca que o programa não tinha preocupação com questões pedagógicas. Do ponto de vista dos modernizadores parece que estava tratando essencialmente da renovação da forma de abordagem dos conteúdos dos eixos matemáticos reunidos no programa. Esta concepção talvez tenha sido uma influência de ideias vindas dos Estados Unidos, onde a pedagogia é entendida como um método e não como uma ciência. Porém, percebe-se que as mudanças destacadas pelo documento na estruturação dos conteúdos não estariam desvinculadas das práticas pedagógicas, uma vez que implicam em mudanças de concepção do processo de ensino e aprendizagem, portanto, em mudanças na relação didática do conhecimento matemático.

A maneira como foi produzido o citado programa sugere que a prioridade da nova proposta estava centrada na reestruturação dos conteúdos e das atividades trabalhadas pela disciplina. Possivelmente esta tenha sido a principal motivação para que os professores do grupo paranaense aderissem à nova proposta. Pretextos

estes que provavelmente foram fortalecidos diante da significativa manifestação de insatisfação destes professores com a forma como era ensinada a matemática.

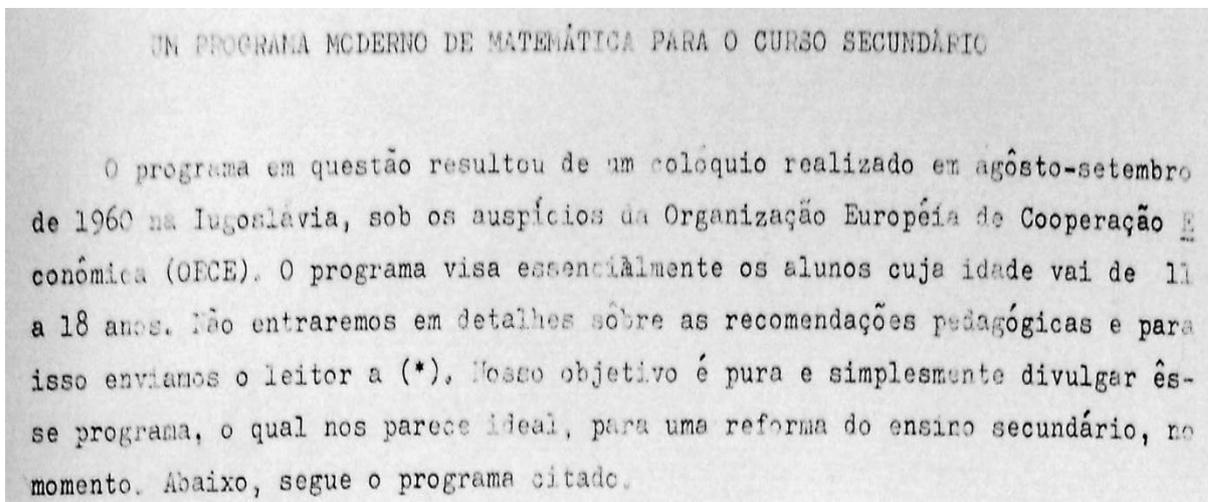


Figura 12: “Um Programa Moderno de Matemática para o Curso Secundário”.  
Fonte: Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná.

Apesar de ser colocada de forma textual a não preocupação com as questões pedagógicas, conforme o entendimento dos autores, o documento não deixava de tratar do assunto. Sugeriam em uma nota de rodapé que os leitores que estivessem interessados em saber sobre qual era a compreensão da nova proposta com relação a este assunto deveriam buscar maiores esclarecimentos no livro *“Un programme moderne de mathématiques pour l’enseignement secondaire”*, OECE, Paris, 1961.

Conforme mostra a (figura 12), o texto contendo o Programa Mínimo introduzia a nova estruturação dos conteúdos destacando que havia sido elaborado para alunos com idade entre 11 anos e 18 anos, atendendo, portanto, o ensino secundário. No caso do Brasil, essa faixa etária compreendia duas modalidades de ensino: o ginásial e o colegial. Buscando compreender qual foi o tratamento dado à Teoria dos Conjuntos na primeira série do ginásio, analisei no documento, a proposta apresentada para alunos com idade entre 11 anos e 15 anos.

O Programa Mínimo distribuía os conteúdos subdivididos em dois níveis, de acordo com as idades dos alunos: Álgebra I e II, Geometria I e II e Probabilidade e Estatística I e II, sendo que em todos os casos o nível I referia-se ao ensino ginásial e o nível II, ao ensino colegial.

Cada um dos níveis trazia sua relação de conteúdos mínimos, mas é possível observar no contexto que foram organizados de maneira que sempre possibilitassem estabelecer um entrosamento com os conteúdos elencados nos outros dois eixos.

Álgebra I apresentava uma relação de vinte e seis conteúdos mínimos; Geometria I apresentava uma lista com onze conteúdos mínimos e Probabilidade e Estatística I trazia uma exigência de que no mínimo cinco conteúdos deveriam ser trabalhados durante as quatro séries do curso ginásial.

No nominado programa não há nenhuma indicação determinando a sequência de conteúdos para o trabalho do professor. A maneira como o Programa Mínimo foi elaborado parecia estabelecer como única recomendação que o desenvolvimento da proposta deveria ter a Teoria dos Conjuntos como o eixo articulador dos conteúdos.

Seguindo esta indicação na elaboração do livro para a primeira série do ginásio, o NEDEM procurou dispor os assuntos de maneira a contemplar a Teoria dos Conjuntos em todos os capítulos. Neste aspecto, identificam-se similaridades com a estrutura do livro do professor Sangiorgi “Matemática - Curso Moderno volume 1”.

Pelo que observei, o NEDEM, tentando seguir a ordem apresentada no Programa Mínimo, procurou dispor no livro os conteúdos previstos para as quatro primeiras séries ginásiais.

Percebi que os autores centraram a escrita do primeiro volume do livro no eixo Álgebra I. Parece que entenderam que seria mais relevante tratar apenas dos assuntos mínimos referentes a Álgebra I, possivelmente, porque haveria maior possibilidade de exploração da Teoria dos Conjuntos no desenvolvimento dos conteúdos e nas atividades. Em todo o livro da primeira série encontrei apenas uma referência a outro eixo do Programa Mínimo, no caso a Geometria.

Nas páginas 74 e 75 do livro, os autores fizeram uma breve abordagem sobre “Produto Cartesiano”. E o conteúdo parece ter sido inserido para facilitar a compreensão do aluno com o assunto que estava sendo desenvolvido. O assunto era “Par Ordenado”, fazendo referência à relação entre dois conjuntos, para o qual seria razoável utilizar este conceito.

Valente (2007, p. 17-8) destaca alguns trechos da relação de conteúdos mínimos do programa do grupo paulista, possivelmente de 1962. O programa elenca

vinte e quatro conteúdos para as quatro séries do ginásio e dezoito para as três séries do colegial. Pelos pontos destacados por Valente, há uma particularidade entre os dois programas. Quando comparados, os documentos indicam evidências de que ambos atenderam a mesma determinação de conteúdos mínimos estabelecidos no congresso em Dubrovnik, porém, colocados em ordens diferentes de apresentação. Observe no Quadro 1, as distribuições dos conteúdos contidos nos programas mínimos do NEDEM e do GEEM para a mesma modalidade de ensino.

NEDEM	GEEM
<p>1 – Conceitos elementares da teoria dos conjuntos; propriedades e relações.</p> <p>2 – Aplicação de um conjunto em outro conjunto; número cardinal.</p> <p>3 – As quatro operações sobre os inteiros: propriedades dessas operações.</p> <p>4 – Operações no sistema decimal de numeração; conceito de sistemas de numeração em bases diferentes de 10 e, em particular, o sistema binário.</p> <p>(...)</p> <p>16 – Potências inteiras (positivas e negativas).</p> <p>(...)</p> <p>18 – Divisibilidade dos inteiros (...).</p> <p>24 – A raiz quadrada de um número positivo.</p>	<p>1 – Números inteiros; operações fundamentais; propriedades. Sistemas de numeração</p> <p>2- Divisibilidade; múltiplos e divisores; números primos.</p> <p>(...)</p> <p>12 – Função; representação gráfica cartesiana de uma função</p> <p>(...)</p> <p>19 – Número irracional e número real; operações fundamentais; cálculo de radicais.</p> <p>(...)</p> <p>24 – Áreas dos polígonos; medida da circunferência e área do círculo.</p>

Quadro 1 – Comparação entre os programas mínimos para o ensino de Matemática no Ginásio estabelecidos pelo NEDEM e pelo GEEM.

Fonte: O autor

Conforme afirma Julia (2001, p. 33) pode-se entender por que isso ocorre:

[...] as *disciplinas* escolares [...] não são nem uma vulgarização nem uma adaptação das ciências de referências, mas um produto específico da escola, quem põe em evidência o caráter eminentemente criativo do sistema escolar. [...] as disciplinas escolares são inseparáveis das finalidades educativas, no sentido amplo do termo “escola”, e constituem “um conjunto complexo que não se reduz aos ensinamentos explícitos programados”.

Talvez esse seja o motivo pelo qual os dois grupos tenham tratado seus programas cada um ao seu modo. Possivelmente propondo a reformulação à maneira como entendiam ser mais adequada para ensinar os alunos com os quais trabalhavam. É plausível a ideia de que as novas propostas foram construídas à medida que seus autores se apropriavam das teorias que as embasavam.

O professor Shiguete Suzuki, que ingressou no NEDEM em 1964 e foi um dos autores do primeiro volume da coleção “Ensino Moderno da Matemática”, disse que foi um trabalho muito árduo prepará-lo. Exigiu muito empenho de todos os componentes do grupo. É possível perceber no depoimento do professor, que o livro foi construído conforme a compreensão que seus autores tinham sobre como deveria ser a nova proposta.

Em relação à distribuição das atribuições dentro do grande grupo, o professor Suzuki declarou que havia um grupo menor de professores incumbidos do trabalho de estudar as teorias que embasavam a nova proposta. E à medida que os estudos e discussões avançavam, chegavam-se às conclusões. Nesse processo surgiam as ideias e depois, as atividades. Estas eram primeiramente aplicadas aos alunos dos professores envolvidos no projeto. Assim, o livro foi construído, com um entendimento próprio e a partir das experiências do grupo sobre a nova proposta da Matemática Moderna.

Ao que tudo indica as participações de professores do NEDEM em congressos nacionais, ou ouvindo falas de professores de outros grupos em eventos de menor expressão e até mesmo em interação com grupos de outros estados, sobre as experiências e a forma com essa nova proposta estava sendo concebida por cada um desses grupos em suas regiões, não afastou a equipe de professores do Paraná da sua ideia de produzir um material original, de acordo com suas próprias concepções.

A maneira própria do grupo paranaense de compreender a nova proposta partia de um referencial, que pelas fontes utilizadas não é possível perceber se era o mesmo utilizado pelo GEEM. Observando os dois manuais didáticos notei que a maneira como o trabalho foi feito pelo NEDEM têm algumas similaridades com a forma de estruturação do livro do professor Osvaldo Sangiorgi, líder do grupo paulista.

O Professor Suzuki comentou o exemplo de uma situação de impasse encontrada pelos autores à época da elaboração do primeiro volume da coleção. O grupo não estava chegando a um entendimento para definir se o algarismo zero deveria ou não fazer parte do conjunto dos números naturais. Para auxiliá-los na resolução desta questão convidaram o professor Osvaldo Sangiorgi. E de acordo com o professor Suzuki não houve avanço em relação à dúvida que os tinham motivado a convidar o conceituado professor paulista. Isso sugere que o grupo paranaense estava com ideias bem definidas sobre o que pretendiam fazer.

[...] que eu lembre, nós tivemos que convidar esse professor Osvaldo Sangiorgi, para ele dizer se o zero fazia parte do conjunto dos números naturais, mas ele disse que não sabia, e iria consultar a equipe dele. Mas a contribuição dele é quase que nada. Foi uma decepção. A gente esperava algo mais que pudesse acrescentar [...]. (Suzuki, 2009, depoimento oral).

Ao que parece foi uma longa discussão até chegarem a uma conclusão sobre a questão. Contou o professor Suzuki que eles usaram o seguinte raciocínio para resolver essa situação.

[...] nós usamos o exemplo que está na natureza. Um, unidade um, uma laranja, posso ter só uma laranja, mas senão tiver nada faz parte da natureza. Então o zero faz parte da natureza. A ausência do fruto. Mas eram coisinhas assim que a gente ficava meio perdido [...]. A gente às vezes não sabia como fazer. (Suzuki, 2009, depoimento oral).

Assim chegaram ao consenso que o zero deveria fazer parte do conjunto dos números naturais.

Analisando a primeira edição do livro “Matemática – Curso Moderno, volume 1”, do professor Sangiorgi, publicado em 1964, constata-se que no referido manual, o algarismo zero fazia parte do conjunto dos números inteiros e não do conjunto dos números naturais (Figura 13).

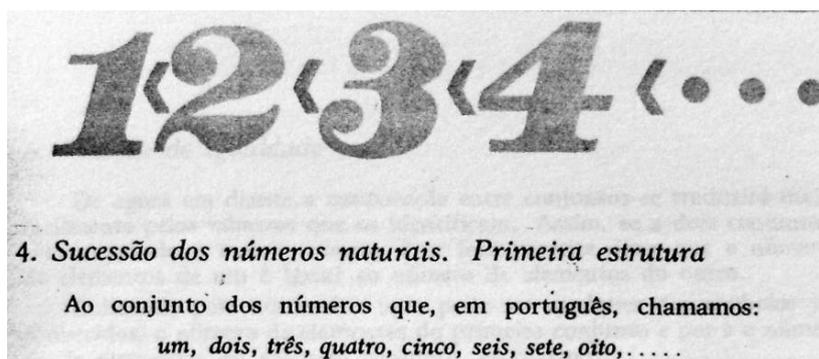


Figura 13: Conjunto dos números naturais, I volume livro “Matemática – Curso Moderno”.  
 Fonte: SANGIORGI, 1964, p. 17.

Outra dificuldade, lembrada pelo professor Suzuki, foi em relação à elaboração das atividades, em especial relacionadas aos conjuntos. O livro era voltado para alunos com 11 anos ou 12 anos de idade. A preocupação era elaborar estas atividades com a linguagem adequada para a idade.

[...] Exemplos de conjuntos. Então nós todos adultos, não estávamos acostumados a voltar à infância. Mas foi uma dificuldade para nós, e também uma experiência nova. Então tínhamos que ir até as salas de aula e pedir para que os alunos dessem exemplos, tínhamos que pedir ajuda para conseguirmos chegar ao nível deles. (Suzuki, depoimento oral, 2009).

Essas situações de dificuldades e os contatos tidos com outros grupos, de acordo com o professor, serviam basicamente para ajudar a dirimir as dúvidas sobre algum conceito apresentado na nova proposta que dentro do grupo não havia sido resolvido.

O professor disse também que eles encontraram muitas dificuldades na redação final do texto. Foi muito trabalhoso as atividades saírem dos rascunhos e irem para o livro. Eles concentraram as forças na produção do primeiro volume do livro, que de acordo com o professor foi um trabalho árduo. Só conseguiram terminar porque era um grupo grande de professores.

A maior dificuldade que achamos foi no primeiro, a primeira série antiga. Foi o que mais demorou... [...] havia a expectativa assim de a gente resolver logo... era tudo básico, era... nossa... até exemplos tinha que ser no nível da idade das crianças. [...] mas foi uma coisa assustadora, só para fazer o primeiro ano parecia tão simples, mas olha, havia uns detalhes lá que... Ainda bem que nós éramos mais de vinte professores. (Suzuki, 2009, depoimento oral).

Afirmou também que os professores de Matemática do grupo tinham dificuldades para redigir um texto de acordo com o nível da idade dos alunos. Para solucionar esse problema a professora Nely Humphreys<sup>16</sup> se dispôs a ajudá-los nesta etapa. Foi a grande saída para o problema.

O professor Suzuki contou que eles tinham habilidade para escrever em uma linguagem técnica, voltado para professores, mas certamente não seria uma leitura acessível para o aluno da primeira série do ginásio que era quem de fato faria uso do livro.

Nós fizemos a parte técnica, e tivemos sorte que uma professora que gostava muito de Matemática se dispôs nos ajudar. [...] Precisava que a leitura fosse acessível. Então ela elaborava assim e perguntava: que tal essa leitura como você quer? Nossa... a coisa ficou bonita, ficou coisa de gente grande. Porque nós só tínhamos domínio do linguajar técnico e só os técnicos iriam gostar do livro, mas e os alunos como ficariam? (Suzuki, depoimento oral, 2009).

De acordo com o referido professor, a professora Nely recebia os rascunhos do texto, conversava com os professores de Matemática sobre qual deveria ser a compreensão dos alunos a respeito do assunto e a partir daí redigia o texto final que iria para o livro. Entusiasmado, o professor Suzuki diz que o grupo todo sempre ficava satisfeito com o resultado final do trabalho. Conforme define Chervel (1990, p.191) “o estudo das finalidades não pode, pois, de forma alguma, abstrair os ensinamentos reais. Deve ser conduzido simultaneamente sobre os dois planos [...] o dos objetivos fixados e a da realidade pedagógica”.

As fontes pesquisadas indicam que pelo fato de estarem sempre participando das discussões sobre as necessidades de mudanças e dos principais eventos sobre o Movimento da Matemática Moderna realizados no Brasil desde o início da década de 1960, os professores do NEDEM foram aos poucos incorporando a nova proposta. Aderindo à recomendação de que a Teoria dos Conjuntos deveria funcionar como elo entre todas as áreas da Matemática, o grupo paranaense

---

<sup>16</sup> De acordo com Portela (2009) a professora Nely Humphreys era pedagoga e compôs por aproximadamente dois anos o grupo do NEDEM e trabalhou principalmente na elaboração da coleção didática para o ensino primário.

procurou explorar amplamente todos os seus conceitos no primeiro volume da coleção didática.

Dos vinte e seis conteúdos de Álgebra recomendados no Programa Mínimo para alunos com idades ente 11 anos e 15 anos, sete estavam diretamente relacionados à Teoria dos Conjuntos e foram tratados no livro da primeira série ginásial.

### 3.3 LIVRO ENSINO MODERNO DA MATEMÁTICA I VOLUME

O livro com 317 páginas apresentava mais da metade das atividades propostas desenvolvidas com base nos conceitos da Teoria dos Conjuntos. Como já destacado, os autores exploraram de maneira abrangente toda a simbologia e os conceitos desta teoria, ao que pareceu, com o objetivo de possibilitar sua aplicação a quase todos os conteúdos elencados.

No desenvolvimento deste tema utilizei como parâmetro para comparação com o livro do NEDEM para a primeira série ginásial que seria a décima terceira edição do livro “Matemática – Curso Moderno – I volume” do professor Osvaldo Sangiorgi, publicado em 1969. Analisando os dois manuais foi possível identificar similaridades na estruturação dos materiais e também algumas particularidades entre ambos que podem ter sido o diferencial para a escolha dos professores que estavam em sala de aula.

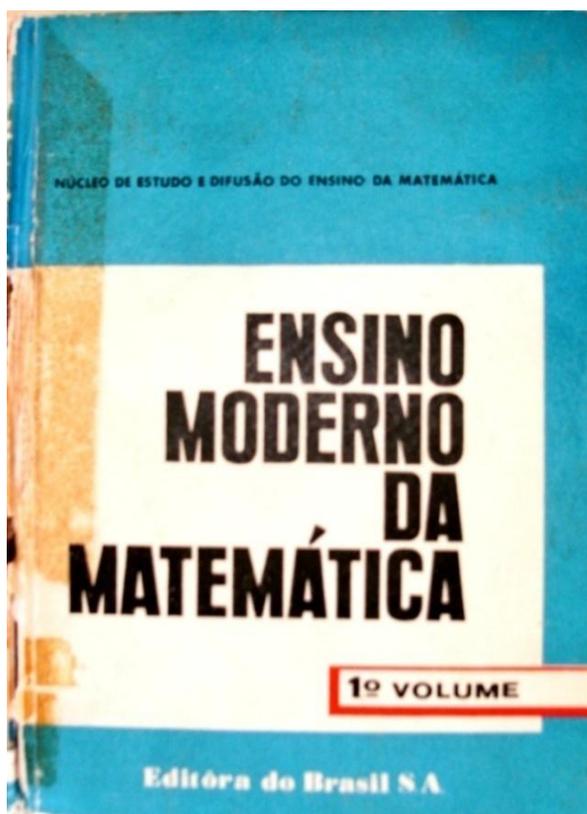


Figura 14 – Capa, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967.

Como já destacado, os autores do livro “Ensino Moderno da Matemática – I volume” informavam no preâmbulo (Figura 10) que o programa de conteúdos era relativamente pequeno. Essa afirmação seria possível se tiveram como parâmetro o Programa Mínimo de conteúdos. Considerando que cada eixo sobre os quais o programa foi dividido permitia uma grande variação de possibilidades, de subdivisões e de elaboração de atividades para explorar cada tema. Se lembrarmos que o livro era destinado a turmas de primeira série do ginásio, com idades que variavam na faixa etária entre os onze anos e doze anos, tratando-se de uma proposta totalmente nova, tanto para alunos quanto para professores, o programa de conteúdos do livro não poderia ser considerado como pequeno.

A professora Rute, ex-aluna da primeira série do Ginásio Estadual Costa Viana da turma de 1971, disse que o livro da primeira série do ginásio utilizado por eles era o do professor Osvaldo Sangiorgi “Matemática – Curso Moderno” e foi trabalhado pelo professor da turma em dois anos.

[...] Nós só usamos metade do livro. Nós não conseguíamos usar todo um volume em um ano. [...] Eu acho que a gente não dava conta. [...] Eu sei

que o professor dizia para nós na época que o programa do livro era para ser executado mais da metade em um ano. Depois o restante nós [...] continuamos no ano seguinte. (Rute, depoimento oral, 2010).

O livro do NEDEM foi organizado em sete capítulos e cada capítulo subdividido em temas. Esses temas eram introduzidos a partir de definições dos conceitos envolvidos que buscavam estabelecer relações do conteúdo a ser estudado com situações concretas do cotidiano do aluno. Em seguida eram inseridos conceitos relacionados à Teoria dos Conjuntos que seriam estudados naquela unidade. A introdução era apresentada e explicada num intervalo em média de três páginas de texto, seguidas de duas ou três páginas de exercícios a serem desenvolvidos pelos alunos. Essa forma de organização também pôde ser observada no livro do professor Osvaldo Sangiorgi.

Uma característica particular encontrada no material do NEDEM, em todo o livro da primeira série do ginásio, foi a habilidade dos autores para elaborarem atividades contemplando a Teoria dos Conjuntos. Em todos os capítulos foram propostos exercícios que requeriam uso de símbolos ou conceitos da referida teoria.

Os conteúdos eram apresentados no livro de maneira que o assunto não se esgotasse dentro de cada capítulo. Os autores tiveram o cuidado de procurar estabelecer relações entre capítulos. Nos capítulos I e II eram feitas explanações amplas sobre Teoria dos Conjuntos e as várias maneiras de representação para o aluno compreender o significado de conjunto, elemento e pertinência e de quais maneiras se dariam as relações destes conceitos, que são princípios da referida teoria, com outros apresentados nos demais capítulos do livro. Assim, entendo que a lógica que estruturava os capítulos apontava para um “currículo em espiral” em que os temas eram aprofundados em novas situações a partir do que havia sido desenvolvido anteriormente. Isso expressa uma concepção de matemática compreendida como uma edificação, que já era um conceito discutido por Piaget.

Examinando o desenvolvimento dos demais capítulos esta suposição fortaleceu-se, ou seja, seria fundamental que o aluno tivesse conhecimento e domínio desses conceitos primitivos abordados nos dois primeiros capítulos para conseguir dar sequência a seus estudos pelo livro.

Esse era um dos objetivos da proposta de modernização da Matemática do NEDEM, conforme afirmou o professor Osny Antonio Dacol, em entrevista concedida a Pinto e Ferreira (2006).

O capítulo III trazia como eixo de estruturação os Números Naturais (Figura 15). Tinha uma relação direta com o desenvolvimento do que estava posto nos capítulos V e VII (Figura 16) que tratavam respectivamente das Operações com Números Naturais e Números Artificiais e Números Inteiros.

Os capítulos IV e VI (Figura 16) que tratavam respectivamente de Propriedades e Divisibilidade faziam a preparação do aluno para a melhor compreensão dos assuntos que viriam também nos capítulos V e VII.

INDICE	
<b>CAPITULO I</b>	
<b>NOÇÃO INTUITIVA DE CONJUNTO</b>	
Conjunto e Elemento .....	17
Relações .....	21
Elementos pertencentes a um Conjunto (relação de pertinência) .....	29
Representação dos Conjuntos .....	31
Subconjunto ou partes de um Conjunto (relação de inclusão) .....	37
Conjunto Universo .....	42
Subconjuntos: Próprio e impróprio .....	43
Conjunto das partes de um Conjunto .....	45
<b>CAPITULO II</b>	
<b>OPERAÇÕES CONCRETAS ENTRE CONJUNTOS</b>	
Operações concretas entre Conjuntos .....	55
Conceito de operação inversa .....	56
Relação de Implicação e Equivalência .....	58
Intersecção de Conjuntos ..	60
Reunião ou União de Conjuntos .....	64
Diferença de Conjuntos. Conjunto Complementar .....	68
Par ordenado. Produto Cartesiano .....	74
Relação binária. Propriedades .....	75
Noção de função .....	79
Casos particulares da função ..	81
<b>CAPITULO III</b>	
<b>NÚMERO NATURAL</b>	
Potência de um Conjunto. Conjunto equipotentes .....	97
Número natural: Sucessão dos números naturais ..	98
Relação de ordem entre números cardinais de Conjuntos. Reta numerada ..	101
Relação de igualdade e desigualdade entre os cardinais de Conjuntos .....	105
Operação: Contagem. Base de uma contagem .....	107
Sistema de numeração. Sistema de numeração decimal e binária ..	108

<b>CAPITULO IV</b>	
<b>PROPRIEDADES</b>	
Propriedades das operações com Conjuntos concretos ..	125
Propriedades da Intersecção ..	128
Propriedades da União .....	131
Propriedades da Diferença ..	135
Propriedade Distributiva ..	136
<b>CAPITULO V</b>	
<b>OPERAÇÕES COM NÚMEROS NATURAIS, NÚMEROS ARTIFICIAIS</b>	
Adição de números naturais ..	145
Multiplicação de números naturais .....	155
Potenciação de números naturais .....	164
Subtração. Números artificiais. Conjunto dos números inteiros .....	171
Divisão. Números artificiais. Conjunto dos números racionais .....	180
Radiciação. Números artificiais. Conjunto dos números reais .....	191
<b>CAPITULO VI</b>	
<b>DIVISIBILIDADE</b>	
Relação "Múltiplo de" .....	217
Relação "de Divisibilidade" ..	220
Número primo e composto ..	225
Decomposição de um número composto em seus fatores primos .....	227
Divisibilidade pelos números compostos .....	229
Relação "Divisor de" .....	231
Maior Divisor Comum .....	233
Menor Múltiplo Comum ..	238
Aplicação da Fatoração no cálculo de raiz quadrada ..	242
<b>CAPITULO VII</b>	
<b>NÚMEROS INTEIROS</b>	
Recordando .....	253
Números simétricos. Valor absoluto .....	254
Operações com números inteiros .....	255
Adição de números inteiros ..	255
Subtração de números inteiros ..	264
Uso de parênteses na expressão com números inteiros ..	270
Multiplicação de números inteiros .....	275
Potenciação de números inteiros ..	280
Divisão de números inteiros ..	281
Raiz quadrada de números inteiros. Números imaginários ..	283
<b>RESPOSTAS</b>	
293	

Figura 15 e 16 – Índice, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967.

Ao final de cada capítulo eram apresentadas listas de exercícios que precisariam para sua resolução, a utilização de conceitos e simbologias vistos em capítulos anteriores. As atividades possivelmente tinham como finalidade fazer com que aluno e professor verificassem o aprendizado referente aos conteúdos estudados em cada etapa.

No livro o aluno dispunha de cinco denominações diferentes de atividades para resolver. Os “Exercícios” eram atividades que permeavam em todos os capítulos. As questões com esta denominação apareciam com as organizações mais diversas parecendo ter sido a principal maneira de verificar a compreensão e a fixação da aprendizagem do aluno quanto aos conteúdos apresentados. Na sequência, eram propostas atividades denominadas “Verifique o que aprendeu” e “Problemas”. Em geral apareciam no final do capítulo como um recurso utilizado para revisão e aplicação do que havia sido trabalhado. A modalidade “Verifique o que aprendeu” predomina na primeira metade do livro, onde o grupo procurou desenvolver mais sistematicamente os conceitos da Teoria dos Conjuntos. O termo “Problemas” parece substituí-lo como sinônimo, pois a forma de elaboração das

atividades era similar. As outras modalidades de atividades, descritas a seguir, aparecem exclusivamente, na segunda metade do livro.

Os “Testes de Lacuna” consistiram em frases com espaços pontilhados que precisavam ser completados com palavras tiradas do texto; o “Teste de Associação” compreendia duas colunas com frases afirmativas onde o aluno deveria relacionar corretamente as afirmações da coluna da direita com as afirmações da coluna da esquerda que estavam enumeradas (Figura 19). E a última modalidade de atividades, denominada “Testes Objetivos”, apresentava alternativas para o aluno assinalar a resposta que julgava estar correta. Essas atividades eram colocadas no final de cada capítulo e apresentadas como uma forma de resumo com as questões mais importantes tratadas naquela unidade.

O livro do professor Sangiorgi também variava as denominações para suas atividades. Trazia fundamentalmente quatro denominações em todo o livro: Exercícios de aplicação, Teste de atenção, Exercícios exploratórios e Problemas de aplicação.

Cada grupo de atividades mesmo aparentemente tendo a mesma forma de organização recebia denominações diferentes, mas não havia uma ordem sobre qual delas viria primeiro como aparecia no livro do NEDEM. Também havia uma denominação cardinal indicando o grupo das atividades que estavam sendo resolvidas. No total, a edição de 1969 apresentava 101 grupos de atividades distribuídas basicamente nestas quatro denominações (Figuras 17 e 18).

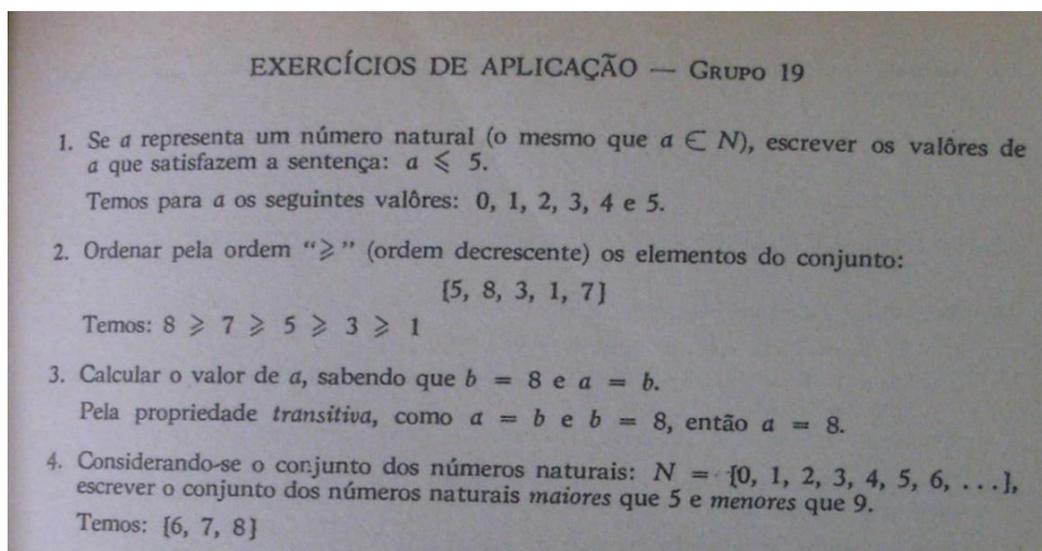


Figura 17: Atividades, I volume do livro “Matemática – Curso Moderno”.  
Fonte: SANGIORGI, 1969, p. 53.

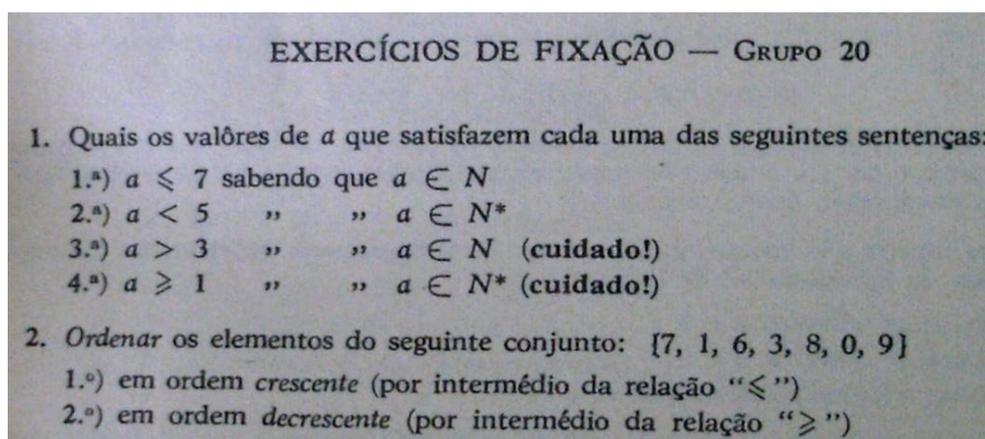


Figura 18 – Atividades, I volume do livro “Matemática – Curso Moderno”.  
 Fonte: SANGIORGI, 1969, p. 20.

De acordo com a professora Rute, os alunos resolviam as atividades seguindo a sequência cardinal apresentada pelo livro. As diferentes denominações dadas aos exercícios pelo autor do livro não eram levadas em consideração pelo professor da turma no que se refere às notas atribuídas aos trabalhos ou às provas.

Quanto ao NEDEM, as atividades que compunham o livro seguiam a variação das modalidades descritas anteriormente na abordagem dos diferentes temas (Figura 19). Tratavam de situações que o aluno para resolver carecia conhecer além dos conceitos matemáticos relacionados ao tema, também questões relacionadas a outras disciplinas do currículo como Geografia, Ciências, História, etc.

Este entrosamento<sup>17</sup> entre as disciplinas era uma particularidade da forma de organização das atividades do livro por parte do grupo paranaense. A maneira própria de construção da abordagem dos assuntos, ao que parece, sugere que havia uma preocupação a mais para o professor, pois, antes de aplicar as atividades aos alunos este deveria fazer um estudo cuidadoso dos assuntos relacionados a outras disciplinas, para ter compreensão sobre os temas abordados e não correr o risco de passar informações equivocadas.

<sup>17</sup> A palavra entrosamento era utilizada na época para designar interação entre as disciplinas do currículo, sinônimo de interdisciplinaridade atualmente.

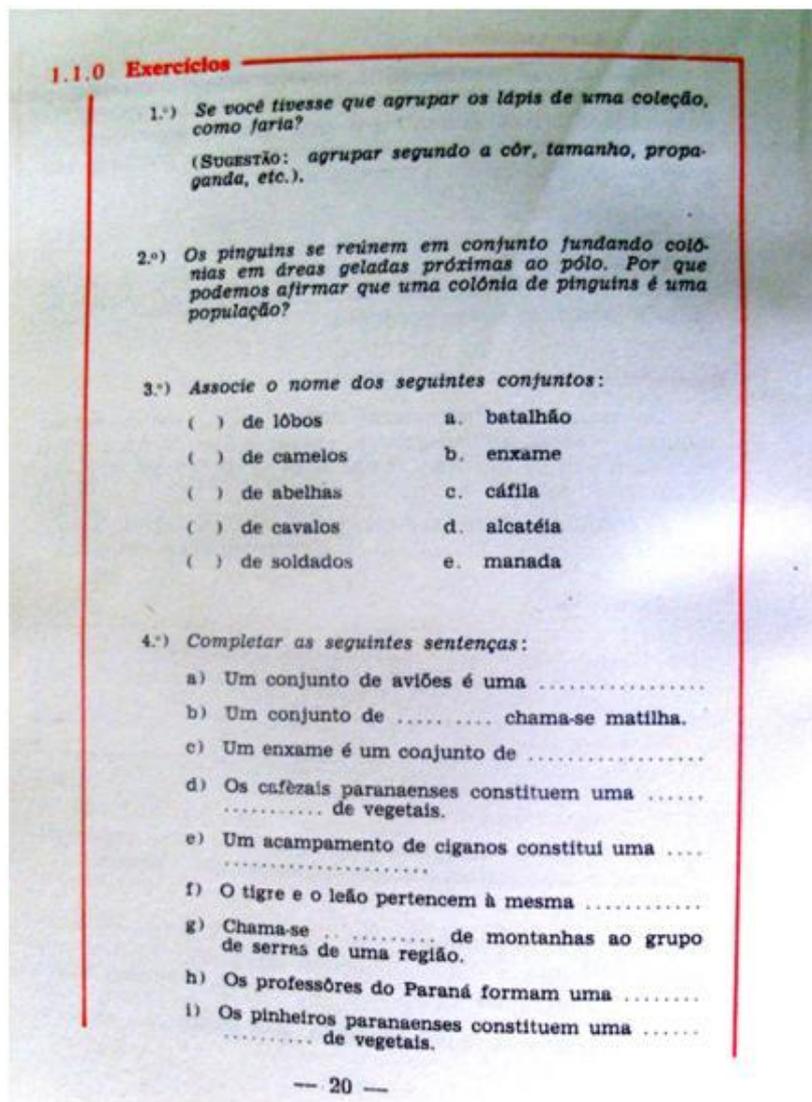


Figura 19 – Atividades, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967, p. 20.

Conforme pode ser observado (Figura 20), esta particularidade é enfatizada textualmente no preâmbulo do livro do NEDEM pelos autores.

*Os problemas apresentam uma “bossa nova”: os preços e certas quantidades variáveis com o tempo, não são impressos, mas em branco, cabendo ao professor colocar ali dados atuais e reais. Além disso um só problema servirá para várias aplicações.*

Figura 20 – Preâmbulo, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967.

Diferentemente do livro de Sangiorgi, o livro do NEDEM não possuía um guia para o professor. Os autores apenas apresentaram na última unidade um capítulo denominado “Respostas” (Figura 21), no qual constavam as respostas dos exercícios propostos nos diferentes capítulos do livro.

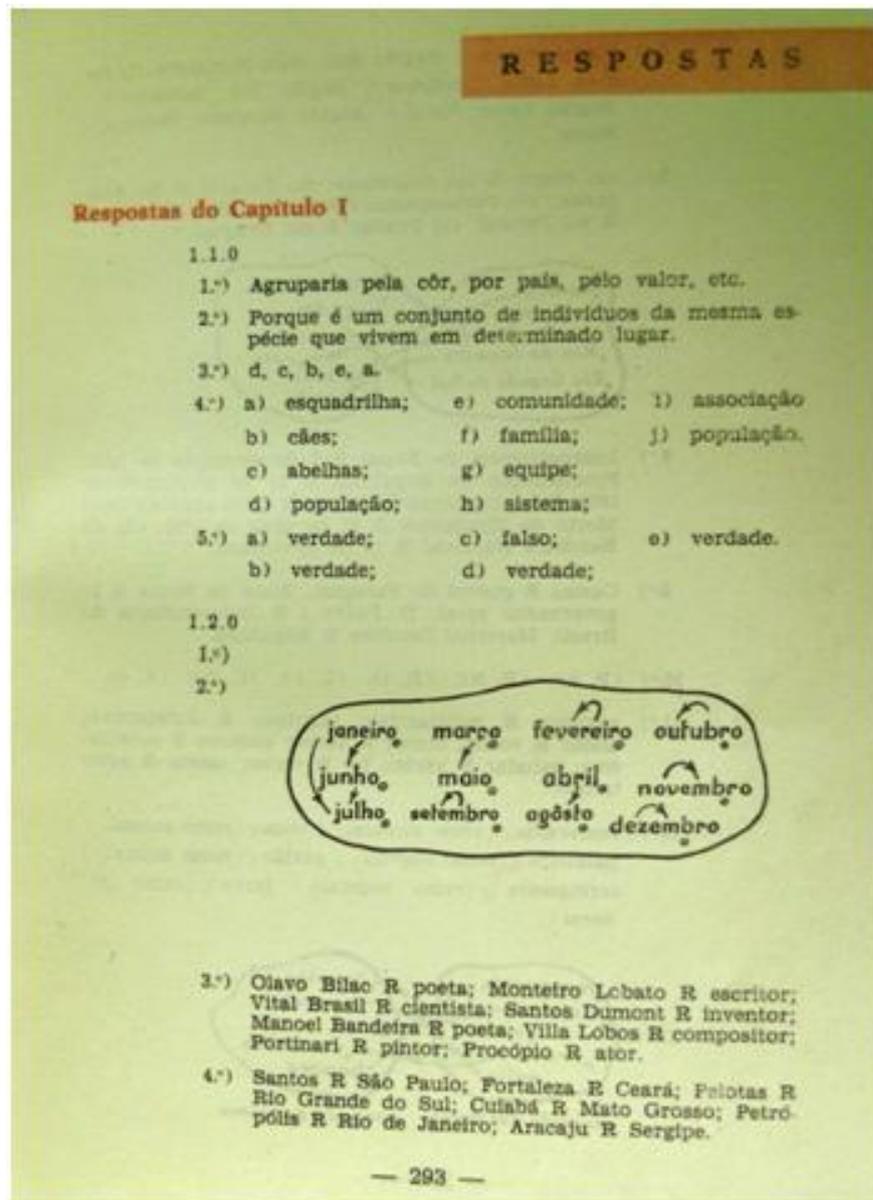


Figura 21: Capítulo de Respostas, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
 Fonte: NEDEM, 1967, p. 293

Conforme já afirmado, a proposta da Matemática Moderna pautava-se na ideia de unificação, embasada no método da axiomatização, tudo articulado pela Teoria dos Conjuntos. Talvez por esse motivo seja possível compreender porque o livro do NEDEM tinha uma proposta essencialmente conceitual. Parecia ter como

núcleo da sua proposta que o aluno após ter concluído o Ginásio deveria dominar os conceitos matemáticos a partir da Teoria dos Conjuntos e, numa ação de construção “autônoma” ir dominando os conteúdos matemáticos apoiado entre os conceitos matemáticos e os seus axiomas.

Na primeira metade do livro nota-se a ausência de atividades envolvendo cálculos. Discutiram-se fundamentalmente os conceitos da Teoria dos Conjuntos como uma etapa preliminar para o aluno compreender os elementos básicos de cada eixo do programa tratado no livro. A forma como essa organização foi arranjada sugeria evidências de que o objetivo era o de desenvolver no aluno a capacidade de abstração.

Ao analisar as atividades propostas pelo livro, identifica-se um aumento no grau de complexidade na medida em que o conteúdo avança. Todos os assuntos são apresentados com uma riqueza grande de informações conceituais escritas numa linguagem acessível ao aluno.

Em meio à apresentação dos conteúdos e dos exemplos apareciam retângulos destacados escritos em vermelho (Figura 22) denominados “Conclusão”, “Observação”, “Definição” ou em outras vezes, sem nenhuma denominação específica. O texto contido na Figura 22 mostra que ao concluir um assunto, os autores enfatizaram os conceitos envolvidos e seus requisitos. Como no exemplo da figura abaixo que foi colocado no final do assunto “Conjunto e Elemento”, do primeiro capítulo do livro chamado “Noção Intuitiva de Conjunto”.

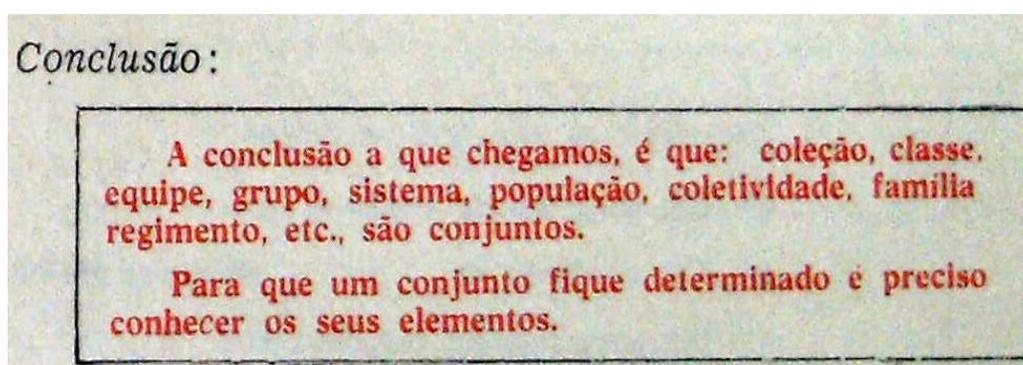


Figura 22: Retângulo Síntese, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967, p. 19.

Sempre coloridos, estes retângulos continham observações relevantes a serem consideradas no assunto tratado, possivelmente por entenderem que explicariam melhor determinada particularidade do tema naquele momento.

A primeira edição do livro “Matemática - Curso Moderno” do professor Sangiorgi, lançada em 1964, já apresentava este gráfico, porém, sem uma denominação especial. Na décima terceira edição (Figuras 23 e 24) publicada em 1969, o autor manteve este recurso na maioria das vezes a modalidade era denominada “Lembrete Amigo”. Nas duas edições analisadas, encontra-se este recurso com outra, ou sem nenhuma denominação.

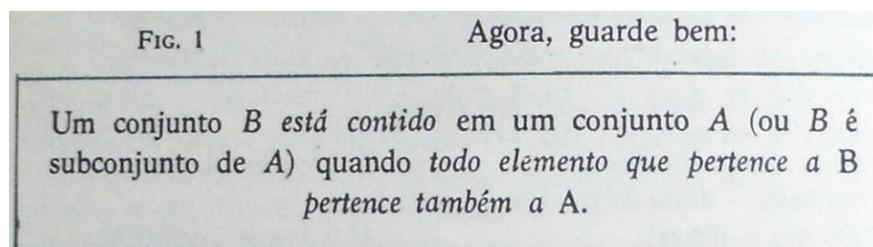


Figura 23: Lembrete Amigo, I volume do livro “Matemática – Curso Moderno”.  
Fonte: SANGIORGI, 1969, p. 10

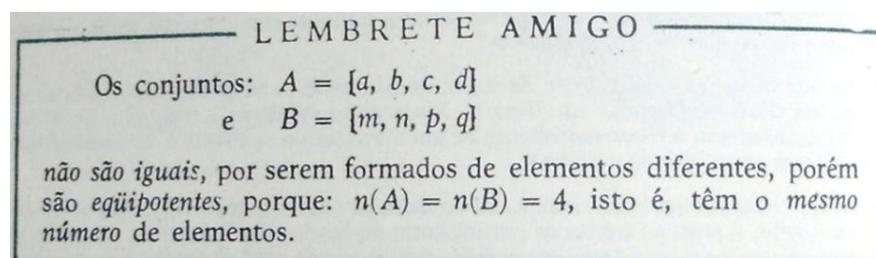


Figura 24: Lembrete Amigo, I volume do livro “Matemática – Curso Moderno”.  
Fonte: SANGIORGI, 1969, p. 42

Todos os textos com exemplos e atividades do livro do NEDEM destinadas ao aluno, conforme já informado, utilizavam ao máximo os símbolos e conceitos da Teoria dos Conjuntos para explicar cada conteúdo tratado (Figura 25).

a) Complete as reticências, usando um dos símbolos:  $\supset$ ,  $\not\subset$ ,  $\subset$  ou  $\notin$  :

I ..... S; I ..... P; S ..... P; P ..... S

b) Descreva o conjunto dos instrumentos musicais que estão dentro do retângulo e fora dos círculos.

5.º) Faça conjuntos para combinar com cada um destes diagramas seguintes:

a)                      b)                      c)

6.º) Complete as reticências, usando:  $\supset$ ;  $\not\subset$ ;  $\subset$  ou  $\notin$  :

a) O conjunto de todos os seus cadernos ..... conjunto de seus cadernos de Matemática. A relação é de .....

b) {estrelas} ..... {planetas} é uma relação de .....

7.º) Assinale com V a resposta verdadeira e com F a resposta falsa, sabendo-se que:

A = {aves}

a) beija-flor  $\in$  A                      d) {papagaios}  $\in$  {aves}

b) pinheiro  $\in$  A                        e) {aves}  $\not\subset$  {árvores}

c) peixe  $\notin$  A

8.º) Completar as sentenças, com o conjunto conveniente:

a) {cariocas}  $\subset$  {.....}

b) {franceses}  $\subset$  {.....}

c) {chilenos}  $\subset$  {.....}

d) {gaúchos}  $\not\subset$  {.....}

e) {italianos}  $\not\subset$  {.....}

— 41 —

Figura 25: Atividades, I volume do livro “Ensino Moderno da Matemática”.  
Fonte: NEDEM, 1967, p. 41

Nos quatro primeiros capítulos do livro do NEDEM, ou seja, nas primeiras 141 páginas, não havia nenhum exercício envolvendo qualquer tipo de cálculo que deveria ser resolvido pelo aluno. Os raros exercícios envolvendo cálculos na primeira metade do livro foram exemplos utilizados pelos autores para auxiliar na compreensão de algum conceito ou propriedade matemática. A forma como os temas foram detalhados sugere que tenham sido elaborados de maneira que o aluno tivesse condições para entender e resolver as atividades sem muitas intervenções do professor.

Os primeiros exercícios envolvendo cálculo aparecem a partir do capítulo V: “Operações com Números Naturais. Números Artificiais”, com alguns exemplos a partir da página 142. Esse capítulo propunha as seis operações matemáticas: Adição, Subtração, Divisão, Multiplicação, Potenciação e Radiciação. É o capítulo

com o maior número de páginas, num total de 75. Em todas as etapas de desenvolvimento deste capítulo estavam presentes os símbolos da Teoria dos Conjuntos. Ao que parece, os autores tiveram o cuidado em mostrar que era possível aplicar os conceitos e símbolos aprendidos nos capítulos anteriores nos exercícios de cálculos envolvendo as seis operações matemáticas.

Como observado na figura 22, há algumas similaridades entre a organização do livro do NEDEM “Ensino Moderno da Matemática I volume”, e o livro de Sangiorgi “Matemática - Curso Moderno volume 1”, ou vice-versa.

As evidências para esta possibilidade foram constadas na análise das edições de 1964 e de 1969 do livro de Sangiorgi. Na edição de 1964 (Figura 13) o algarismo zero consta no conjunto dos números inteiros, enquanto que na edição de 1969, na página 85, o algarismo zero aparece no conjunto dos números naturais. Na entrevista concedida pelo professor Suzuki (página 72) ele destacou essa discussão que ocorreu no NEDEM à época da elaboração do livro, para definir se o algarismo zero deveria ou não compor o conjunto dos números naturais. Na ocasião uma das possibilidades pensadas pelos autores paranaenses para dirimir esta dúvida, foi ouvir o professor Sangiorgi, mas o referido professor disse não ter clareza da questão e precisava antes conversar com seus pares do GEEM. O primeiro volume da coleção “Ensino Moderno da Matemática” foi publicada em 1967, portanto, é possível, a partir destes elementos, acreditar que o NEDEM tenha exercido alguma influência na maneira como o professor Sangiorgi utilizou alguns recursos em seus livros a partir desta dúvida colocada pelo NEDEM.

A sequência que foi observada até esta etapa na análise dos dois manuais evidencia estas similaridades. Nota-se que os dois autores começaram a tratar o tema “Números Naturais” em momentos parecidos nos livros. O professor Sangiorgi começou a tratar esse tema a partir da página 85, enquanto que o NEDEM dividiu esse assunto em duas etapas e na página 97 foi apresentado o tema “Números Naturais”. Nesta primeira etapa foram desenvolvidas atividades fundamentadas na Teoria dos Conjuntos. A partir da página 142, no capítulo V os autores trataram das “Operações Números Naturais. Números Artificiais”, e sugeriram exercícios que necessitavam dos cálculos convencionais para sua solução.

No entanto, a estruturação dada ao livro “Matemática – Curso Moderno volume 1” pelo professor Sangiorgi, para esse tema, diferencia-se substancialmente

do livro do NEDEM. Além de tratar do assunto, em uma única etapa, abordando os conceitos e símbolos da Teoria dos Conjuntos, Sangiorgi também inseriu atividades que envolviam as seis operações matemáticas.

Enquanto o NEDEM propunha atividades nas quais predominavam os símbolos e os conceitos da Teoria dos Conjuntos, o Professor Sangiorgi optara por uma transição da “matemática tradicional” para a “matemática moderna” de maneira mais suave. Ou seja, se até esta etapa os livros apresentavam atividades com certa semelhança nas etapas seguintes as diferenças foram mais acentuadas.

No livro de Sangiorgi já eram encontrados exercícios com formas mais próximas das modalidades com as quais os alunos estavam acostumados a resolver na quarta série. Isso parecia tornar o trabalho de estudar Matemática Moderna mais fácil. Ao contrário, as atividades contidas no livro do NEDEM procuravam explorar de maneira mais densa os conceitos relacionados à Teoria dos Conjuntos.

No capítulo V do livro do NEDEM o primeiro conteúdo trabalhado foi “Expressão Numérica”. Em um único exercício apareciam de quatro a cinco operações matemáticas. É possível imaginar as dificuldades enfrentadas pelos alunos. Em geral, nessa idade é normal os alunos apresentarem certas dificuldades para compreenderem a ordem em que devem ser resolvidas as operações matemáticas quando aparecem juntas e porque elas devem seguir uma ordem predeterminada. Além destes obstáculos, próprios da idade, eles tinham também que estar atentos à toda nova simbologia trazida pela Teoria dos Conjuntos.

Estas modalidades de atividades apareciam apresentadas de forma muito parecidas nos dois manuais. De acordo com a ex-aluna Rute, os alunos memorizavam a sequência que as operações deveriam obedecer na resolução dos exercícios. Ela lembrou que estas eram as atividades onde eles tinham menos acertos.

[...] Sim a gente dominava. Dominava mecanicamente, mas a gente dominava. Decorávamos as regras, primeiro de tudo potenciação, depois divisão, multiplicação e assim ia. Começávamos pelos parênteses e terminávamos nas chaves [...]. (Rute, depoimento oral, 2010).

Como já destacado, os exercícios requerendo o uso da Teoria dos Conjuntos aparecem em quase todo o livro do NEDEM. Mas a partir da segunda metade, o livro propõe problemas com os novos símbolos empregados, num grau um pouco maior

de complexidade, exigindo dos alunos mais atenção na leitura e interpretação para conseguir resolvê-los. Para isso seria necessário que o aluno tivesse compreendido com clareza os conceitos estudados na primeira parte. Não foram encontradas em nenhum dos exercícios propostos no livro, atividades utilizando termos como: calcule; efetue os cálculos ou siga o modelo, por exemplo. A terminologia utilizada pelos autores são basicamente quatro: Exercícios, Problemas, Verifique o que Aprendeu e Sugestões Para Testes Objetivos. Entende-se nessas novas denominações uma preocupação dos autores em se desvincular da “velha” matemática.

Na análise do livro e da maneira como foi elaborado, há indicativos de que alunos e professores tenham encontrado dificuldades para trabalhar dentro da nova proposta. Pois, além dos prováveis problemas que existiam antes da Matemática Moderna, tiveram que aprender a dominar uma maneira toda “nova” de pensar matematicamente.

Talvez nesse ponto estivesse o diferencial da proposta paranaense, ou seja, conseguir juntar todos os conteúdos matemáticos necessários ao ensino da disciplina e à maneira como eram apresentados os conteúdos antes, com uma forma diferente de abordar, de apresentá-los a alunos e professores. Observando a maneira como cada atividade foi apresentada, percebe-se que os autores conseguiram mostrar de forma original que a Matemática é, antes de tudo uma linguagem. O livro tinha características próprias sendo possível notar no resultado do trabalho que o grupo paranaense estava mesmo empenhado em propor uma nova forma de conceber e ensinar Matemática.

Como afirma Soares (2001), naquele período, o importante era que fundamentado na Teoria dos Conjuntos, o aluno compreendesse, primeiramente, quais conceitos matemáticos que estavam sendo utilizados na resolução de um problema. O livro do NEDEM parece ter cumprido bem essa proposta, pois exigia muito da capacidade de compreensão e abstração do aluno. Houve críticas feitas na época à Matemática Moderna no sentido de não ter ficado claro qual era o objetivo a ser atingido com o aluno. Tais críticas afirmavam não estarem bem definidos na proposta para o Ginásio os pré-requisitos que o aluno deveria apresentar efetivamente ao final do curso. Se o saber almejado era que o aluno mostrasse compreender o processo utilizado na resolução das atividades e o resultado do

cálculo numa situação prática do cotidiano, ou se era a capacidade de teorizar sobre um determinado assunto em Matemática visando avançar outros níveis de escolarização, ou ainda as duas capacidades.

Em síntese, o que pode ser observado é que os dois manuais, cada um a sua maneira, exigiam a capacidade de análise, interpretação e abstração do aluno, para compreender os conceitos matemáticos. Indicavam que o aluno deveria saber relacionar tudo que estava sendo proposto nos conteúdos em sala de aula com as situações do cotidiano, a partir de uma nova forma de resolver e representar estas situações.

Sabendo que a maior parte dos professores que atuavam em sala de aula com a disciplina de Matemática não eram licenciados em Matemática (LIMA, 2007), é possível imaginar as dificuldades que estes profissionais enfrentaram para trabalharem seguindo o que estabelecia a nova proposta.

### 3.4 INDÍCIOS DA APROPRIAÇÃO DA TEORIA DOS CONJUNTOS NAS PRÁTICAS ESCOLARES PARANAENSES

As pesquisas desenvolvidas por pesquisadores do GPHDE indicam, até o momento, que a disseminação do MMM no Paraná foi intensificada a partir da criação do NEDEM. A fundação do grupo ocorreu em 1962, um ano após o professor Osny Antonio Dacol ter participado do primeiro evento no Brasil sobre MMM, organizado em São Paulo pelo professor Osvaldo Sangiorgi em 1961.

Esse intervalo de aproximadamente um ano foi necessário provavelmente para que discutissem, amadurecessem a ideia e houvesse o convencimento entre os professores que fundaram o grupo de que a proposta era pertinente. Também para que fosse feito um planejamento de ações que pudessem levar as ideias modernizadoras adiante.

Os indícios dos trabalhos desenvolvidos pelo NEDEM denotam que desde esta época, foram iniciadas por parte do grupo paranaense ações para apropriação e disseminação da nova proposta. Primeiro, possivelmente, por meio das participações em eventos, em seguida pelas discussões sobre o tema que se sucederam nas escolas estabelecidas principalmente em Curitiba, em especial naquelas que tinham professores fazendo parte do grupo.

Passada essa fase, que parece ter sido breve, provavelmente o grupo começou a definir sua forma própria de compreender a Matemática Moderna. Os estudos indicam que logo após esse período eles começaram a elaboração e a aplicação das atividades que culminaram com a publicação da coleção didática para o Ginásio “Ensino Moderno da Matemática”. A estratégia de transformar em livro as experiências do grupo, possivelmente tenha sido uma maneira encontrada para melhor divulgar e implementar a proposta nas escolas paranaenses. Pois, como afirma Zuin (2007), o livro é o instrumento mais eficiente para disseminar as ideias pedagógicas e o principal meio utilizado pelo professor para fazer suas aulas.

Nos Planos de Curso do Colégio Estadual do Paraná (Figuras 26, 27, 28 e 29), que eram elaborados anualmente para a disciplina de Matemática, apontam que de 1962 até 1966, houve constantes ajustes. Possivelmente estes ajustes tinham como objetivo encontrar uma maior aproximação entre o que era ensinado aos alunos do ginásio com o que era estabelecido pela nova proposta. É importante lembrar que o livro analisado seguiu a ordem de conteúdos igual ao que estava estabelecido no Plano de Curso anual de Matemática para a primeira série do curso ginasial de 1966 (Figura 29 e; Figuras 15 e 16).

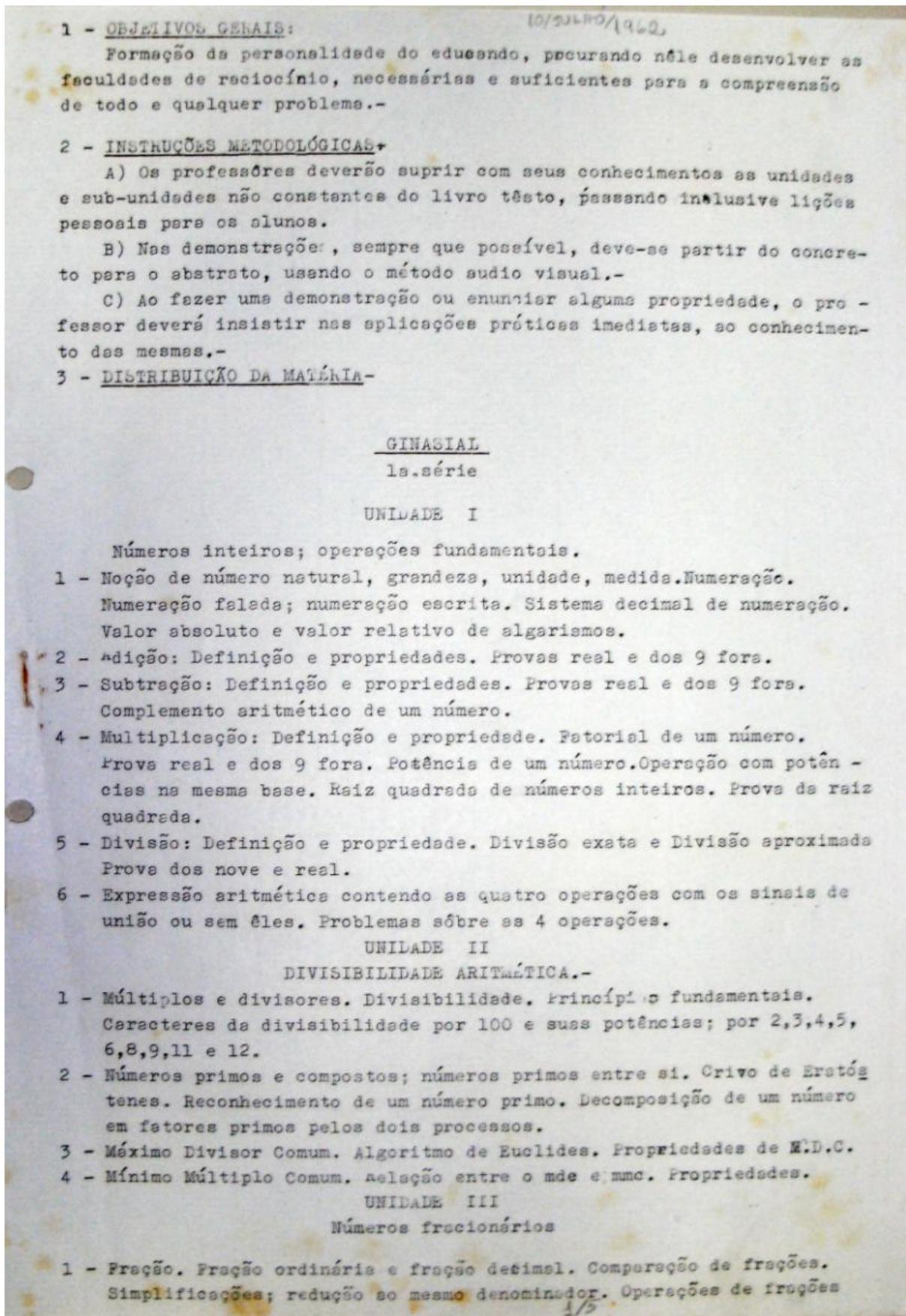


Figura 26: Plano de Curso de Matemática de 1962.  
Fonte: Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná.

ordinárias. Expressão aritmética fracionária. Potência de frações. Raiz quadrada de frações.

- 2- Frações decimais e números decimais. Propriedade dos números decimais, Operações com números decimais. Conversão de fração ordinária em número decimal e vice versa. Número decimal periódico. Expressões aritméticas contendo dízimas periódicas. Potência de números decimais. Raiz quadrada de números decimais.

#### UNIDADE IV

Sistema Legal de Unidade de medir; unidade de medidas usuais.

- 1- Medidas de comprimento. Mudança de unidades. Polígono: medida do comprimento. Polígono.
- 2- Área. Unidade de áreas; medidas de superfície. Mudança de unidade. Área das principais figuras geométricas. Planos. Área de um polígono qualquer.
- 3- Volume; medidas de volume; unidade de volume; mudança de unidade; Volume dos principais sólidos geométricos. Medida de capacidade. Mudanças de unidade nas medidas de capacidade. Pêso e massa de um corpo. Medidas de massa. Mudança de unidade nas medidas de massas. Relações entre medidas de volume, massa e capacidade, para água destilada, à temperatura de 4<sup>o</sup> centígrados.
- 4- Medidas de tempo. Medidas de ângulo plano. Número complexo e número incompleto. Transformação de número complexo em incompleto e vice-versa.

#### UNIDADE V

Números relativos

- 1- Conceituação; comparação; representação geométrica. As quatro operações e potenciação.
- 2- Eliminação dos parênteses. Soma algébrica.

Figura 27: Plano de Curso de Matemática de 1962  
Fonte: Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná

PLANO DE CURSO

MATEMÁTICA

1ª Série Ginásial - Ano de 1966

OBJETIVOS

1). Formativos:

- Levar o aluno a aquisição de certos hábitos fundamentais como: raciocínio, clareza e precisão em todos os seus trabalhos.
- Levá-lo a desenvolver a atenção.
- Conduzi-lo a prezar a verdade.
- Levá-lo a trabalhar com disposição e prazer.

2). Informativos:

- Dotar o aluno de conceitos claros a respeito da matéria desenvolvida.
- Dar-lhe a idéia de que a Matemática é simples, fácil, agradável e viva.
- Libertar o estudo da Matemática do artificial, do abstrato e do passivo, procurando colocá-la dentro das situações reais da vida do educando.

ESCALÃO DE AULAS

Matéria	1º Semestre		2º Semestre			
	Dias da Sem.	Nº de Aul.	Dias da Sem.	Nº Aul.	Total	Desc.10%
Aritmética	2ª f. e Sábado	87	3ª, 4ª, 6ª e Sábado	65	152	137
Geometria	- - - -	-	2ª e 5ª feir.	33	33	30

ARITMÉTICA

Programa a ser desenvolvido

- Introdução.

- 1- Valor e utilidade da Matemática.
- 2- Apresentação do programa anual e introdução ao "Estudo Dirigido".

UNIDADE I

Conjuntos - Noções fundamentais e operações.

- 1- Noção intuitiva de conjunto.
- 2- Elementos pertencentes a um conjunto - condição de pertinência.
- 3- Subconjunto.
- 4- Conjuntos: singular, binário e vazio.

Figura 28: Plano de Curso de Matemática de 1966  
 Fonte: Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná.

- 5- Reunião de conjuntos.
- 6- Interseção de conjuntos - conjunto disjunto.
- 7- Algumas propriedades de conjuntos disjuntos.

## UNIDADE II

### Número

- 1- Comparação de conjuntos: correspondência biunívoca, igualdade e desigualdade.
- 2- Número e numeral.
- 3- Relação de equivalência.
- 4- Sucessão dos números inteiros.
- 5- Sistemas de numeração.
- 6- Numeração escrita.
- 7- Números romanos.

## UNIDADE III

### Operações

- 7- Introdução: Operação inversa.
- 1- Adição e propriedades.
- 2- Subtração e propriedades.
- 3- Multiplicação e propriedades.
- 4- Múltiplos de números naturais.
- 5- Divisão e propriedades.
- 6- Sentença matemática.
- 7- Problemas com sentenças matemáticas.

## UNIDADE IV

### Divisibilidade

- 1- Múltiplos e Divisores de números naturais.
- 2- Critérios de divisibilidade.
- 3- Números primos e números compostos, crivo de Eratóstenes, reconhecimento de um número primo e números primos entre si.
- 4- Fatoração completa.
- 5- Aplicações gerais de fatoração: determinação de todos os divisores/ de um número; número de divisores de um número.
- 6- Operação Máximo Divisor Comum: Algoritmo de Euclides - cálculo pela fatoração.
- 7- Operação Mínimo Múltiplo Comum.
- 8- Propriedades estruturais das operações M.M.C. e M.D.C.

## UNIDADE V

### Números fracionários

- 1- Noção intuitiva de fração.
- 2- Termos da fração, frações próprias, impróprias e aparentes.

Figura 29: Plano de Curso de Matemática de 1966  
Fonte: Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná

COLEGIO ESTADUAL DO PARANÁ  
ENSINO DE 1º E 2º GRAUS

CONTEUDO PROGRAMÁTICO

SÉRIE : 1ª SÉRIE                      CURSO : GINASIAL                      ANO : 1968  
DISCIPLINA : Matemática                      LEI : 4024/61

- I - Números inteiros; operações fundamentais, números relativos.
- 1 - Noção de número natural, grandeza, unidade, medida. Sistema decimal. Valor absoluto e relativo dos algarismos.
  - 2- Adição.
  - 3 - Subtração.
  - 4 - Multiplicação.
  - 5 - Divisão.
  - 6 - Números Relativos.
- II - Divisibilidade aritmética; números primos.
- 1- Múltiplos e divisores. Divisibilidade.
  - 2- Números primos e números compostos.
  - 3- Máximo divisor comum. Algoritmo de Euclides; simplificações. Propriedades. Máximo divisor comum pela decomposição em fatores primos.
  - 4- Mínimo múltiplo comum.
- III - Números fracionários.
- 1- Frações. Fração ordinária e fração decimal. Operações com frações ordinárias.
  - 2- Frações decimais; números decimais.
- IV - Sistema legal de unidades de medir; unidades e medidas usuais,
- 1- Unidade legal de comprimento. Área. Volume. Peso. Massa. Densidade.
  - 2- Unidade de ângulos e de tempo.
  - 3- Unidade de velocidade.

Figura 30: Plano de Curso de Matemática de 1968  
Fonte: Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná

Nos Planos de Curso de Matemática encontrados nos arquivos do Museu do CEP, datados de 1968 (Figura 30), o programa apresenta modificações em relação

ao que foi colocado no livro em 1966. Isso sugere que provavelmente o grupo ainda não estivesse satisfeito com o que havia sido feito até 1967. Este período compreende um intervalo de cinco anos da fundação do grupo e um ano da publicação do primeiro volume da coleção didática para o ginásio.

### **3.4.1 Vestígios da apropriação da Teoria dos Conjuntos pelos professores paranaenses**

Analisando documentos (Figuras 26, 27, 28, 29 e 30) e confrontando-os com o depoimento do professor Suzuki reforçam-se os indícios de que a apropriação desta nova proposta pelos professores do Paraná tenha sido efetivada com características próprias de organização. Para fazer a nova proposta chegar aos professores paranaenses, os instrumentos utilizados pelos idealizadores do movimento foram principalmente os cursos de reciclagem promovidos pelo NEDEM via SEC e o livro didático publicado pelo referido grupo.

As fontes apontam que estes foram os meios pelos quais os professores das escolas paranaenses receberam o treinamento e aprenderam a trabalhar com a nova proposta. Tudo indica que as etapas de planejamento, a programação e o repasse dos cursos a estes docentes eram feitos pelos professores integrantes do NEDEM. As pesquisas vêm apontando indícios de que este foi um trabalho relevante para a disseminação e a apropriação da Matemática Moderna nas escolas do Paraná.

Mesmo com todo o empenho por parte do NEDEM para preparar os professores paranaenses e apesar das manifestações de insatisfação com a matemática escolar, há indicativos de não ter sido fácil a aceitação da nova proposta por parte dos docentes. Como já foi destacada, a forma de apresentar os conteúdos passou por mudanças significativas. Conforme afirma Soares (2001), para que uma proposta de ensino fosse aceita teria que conter o termo “moderno”, o que faz supor que tudo deveria ser ensinado de maneira nova, com uma linguagem diferente. Esta análise suscita algumas questões, como: quais seriam então as motivações que contribuíram para que os professores tivessem resistido à nova proposta e ao livro do NEDEM? Teria sido o fato de o livro do professor Sangiorgi fazer uma ruptura menos brusca com a “matemática tradicional” enquanto que o livro do NEDEM

apresentava uma proposta fundamentalmente conceitual? Seria o tempo de preparação dos professores para trabalhar com a nova proposta que não foi suficiente? Ou seria em razão do número pequeno de professores licenciados e por esse motivo teriam encontrado mais dificuldades para trabalhar com a nova proposta?

Junte-se a esta representação a crença que havia naquele momento de que a matemática seria uma das principais vias para a preparação da mão-de-obra com vistas a atender a nova demanda e acompanhar o ritmo imposto pelo “novo” mercado que se estabelecia e carecia de agilidade. Este parece ter sido o cenário ideal para disseminação do “espírito” modernista (MIORIM, 1998).

### **3.4.2 As práticas da Matemática da Moderna pelos professores paranaenses a partir de um Diário de Classe**

Analisando um Diário de Classe de 1971, encontrado nos arquivos do Museu do Colégio Estadual do Paraná, de uma turma da primeira série do ginásio, identifiquei elementos que sugerem vestígios de que os professores da turma tenham encontrado dificuldades para trabalhar com a Matemática Moderna.

Naquele ano de 1971, o Diário de Classe da 1<sup>a</sup> série A, disciplina de Matemática apontam evidências de que a turma foi regida pelos professores TB e GZ, do Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes, localizado no Bairro Paiol de Baixo – Barragem, na cidade de Curitiba. Os registros indicam que as aulas tiveram início no mês de março.

Do início do ano até meados de agosto a disciplina esteve sob a responsabilidade da professora TB. Após esse período, a turma foi assumida pelo professor GZ.

Nesta época o currículo previa um total de quatro aulas semanais de Matemática para a primeira série do ginásio, conforme pôde ser observado nos registros do Diário de Classe (Figura 31).

Em razão de em alguns trechos dos documentos as cópias não estarem bem legíveis em função do desgaste causado pelo tempo e pela baixa qualidade das cópias, para facilitar a leitura e a compreensão do que está registrado no Diário de Classe optei por transcrever o texto.

A primeira aula registrada no referido Diário (Figura 31) data de 02/03/1971. Durante o mês de março foram ministradas dezessete aulas. A seguir transcrevo a ordem dos registros respectivamente, respeitando a forma como está registrado: Noção de conjunto, Exercícios; Exercícios exploratórios e Testes; Subconjuntos, Relação de Inclusão, Exercícios de Fixação; Exercícios: Teste de atenção e exercícios exploratórios; Conjuntos iguais, relação de igualdade, Teste de Atenção; Operações com conjuntos – Conjunto Universo, Diag. Venus (possivelmente seria Diagrama de Venn); Exercícios de aplicações, fixações e Teste de Atenção; Aplicações – Práticas Modernas; Exercícios de Aplicação, Problemas de aplicação; Exercícios de aplicação geral da Matéria dada; Representar em diagramas (possivelmente Diagrama de Venn); Produto Cartesiano; Participação de um conjunto (possivelmente a escrita correta seria “Partição de um Conjunto” conforme consta no manual didático “Matemática - Curso Moderno” do professor Sangiorgi); Correspondência biunívoca, conjuntos equipotentes; Primeira ideia de número natural; Teste de Atenção e; Revisão da Matéria exercícios de fixação ideia de números naturais.

DIA	ASSUNTO	RUBRICA
2	Noção de conjuntos. Exercícios	T. Bens.
4	Exercícios exploratórios e testes	T. Bens.
5	Subconjuntos, relação de inclusão. Exercícios de Fixação	T. Bens.
6	Exercícios: Teste de atenção e exercícios exploratórios	T. Bens.
9	Conjuntos iguais, relação de igualdade. Teste de atenção	T. Bens.
11	Operações com conjuntos - Conjunto universo. Diag. Venns	T. Bens.
12	Exercícios de aplicações, fixações e Teste de atenção	T. Bens.
13	Aplicações - Práticas modernas.	T. Bens.
16	Exercícios de Aplicação Problemas de aplicação	T. Bens.
18	Exercícios de Aplicação geral da matéria dada	T. Bens.
19	Representar em diagramas	T. Bens.
20	Produto Cartesiano	T. Bens.
23	Participação de um conjunto	T. Bens.
25	Correspondência biunívoca conjuntos equipotentes	T. Bens.
26	Primeira idéia de número natural	T. Bens.
27	Teste de atenção	T. Bens.
30	Revisão da matéria exercícios de fixação idéia de número naturais	T. Bens.
	Regras Brevistas	
	17	

Figura 31: Diário de Classe, março de 1971, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.  
Fonte: FRANÇA, 2006

Fazendo uma comparação entre os índices dos livros do NEDEM e do livro do professor Osvaldo Sangiorgi com o Diário de Classe, percebe-se nas sequências de conteúdos registradas pela professora que ela utilizou o livro do professor Sangiorgi. Os registros permitem visualizar algumas particularidades que reforçam esses indícios. As denominações utilizadas e a sequência das anotações do Diário de Classe seguem uma ordem parecida com a do índice do livro do professor Sangiorgi. A professora parece ter feito algumas supressões de conteúdos ou de atividades que estavam previstas inicialmente no primeiro capítulo, seguindo possivelmente uma ordem estabelecida por ela, cujos critérios os documentos disponíveis não permitiram identificar.

Nesta sequência trabalhada pela professora que compreendia até a página 50 do livro de Sangiorgi, havia vinte e dois grupos de atividades, dos quais quinze constam registros de que foram aplicadas aos alunos.

A análise indica dois detalhes importantes, constatados na sequência de registros do Diário de Classe que podem sugerir que a professora talvez não estivesse totalmente inteirada da nova linguagem trazida pela Matemática Moderna. Na aula do dia 11/03 foram anotados os seguintes assuntos: “Operações com Conjuntos – Conjunto Universo e Diag. Venn”. Essa provável troca da nomenclatura “Digrama de Venn” por “Diag. Venn” sugere uma falta de familiarização com a nova linguagem da Teoria dos Conjuntos, visto que o Diagrama de Venn é uma das formas mais utilizadas para representação de conjuntos pela referida teoria.

Para a professora Rute esse vocabulário “novo” implicou em dificuldades de compreensão para os alunos.

[...] A própria questão do horizonte de linguagem desses nossos colegas... minha inclusive, saindo de um ambiente extremamente parco em termos de conhecimento digamos assim. [...] Minha mãe ela fez até a quarta série primária, meu pai faltou um ano para ele terminar o curso complementar. Então ele até me explicava, muitas coisas que eu não entendia seu eu perguntasse ele até explicava com perfeita clareza, com perfeito discernimento. Mas muitos termos para nós, não só na matemática, mas em todas as áreas eram extremamente complicado. Eu fui ouvir falar em célula na primeira série do ginásio. E eu lembro muito bem que eu escrevi “as cédulas”. Porque cédulas era um conceito que eu usava, e o professor fez ditado. Aí o professor passou e disse, mas não é cédula é célula. E eu disse: mas qual é a diferença? Porque até então eu não pensava em células, eu pensava em cédulas, em dinheiro... então era uma coisa assim... o horizonte que se usava, nessa própria potenciação, radiciação,

parênteses, colchetes, chaves... [...] Raiz quadrada! Quer mais abstrato do que isso!? Raiz eu sei o que é, quadrada eu também sei, mas raiz quadrada é meio estranho! Então isso para a gente era muito complicado [...]. (Rute, depoimento oral, 2010).

O segundo aspecto da possível dificuldade encontrada pela professora, consta no registro da aula do dia 23/03/1971. No registro desta aula a professora anotou: “Participação de um Conjunto”. Mas a escrita correta que consta na página vinte e nove, da décima terceira edição do manual didático “Matemática – Curso Moderno”, do professor Sangiorgi seria provavelmente “Partição de um Conjunto”, que conforme definição do autor é uma denominação dada quando feita a união de dois conjuntos disjuntos<sup>18</sup>.

No mês de abril (Figura 32) também foram ministradas dezessete aulas. Os registros foram respectivamente na seguinte ordem: Exercícios sobre intersecção de conjuntos; Exercícios sobre reunião de conjuntos; Propriedades comutativas; Exercícios de Aplicações práticas Modernas; Exercícios – Produtos Cartesianos; Problemas (Representação Gráfica); Complementação de um Conjunto; Exercícios exploratórios Símbolos usados nos conj. (possivelmente conjunto); Exercícios de participação de um conjunto (provavelmente partição de um conjunto); Exercícios de fixação N<sup>o</sup> 14; Exercícios exploratórios grupo 15; Recapitulação dos símbolos usados no estudo dos conjuntos; Problemas e recapitulação geral da Matéria dada; Exercícios Recapitulação geral da Matéria dada; Teste de atenção; Verificação do aprendizado; Comentários a respeito do mesmo.

---

<sup>18</sup> Dois conjuntos são denominados Conjuntos Disjuntos quando não possuem elementos em comum. Da intersecção deles resulta um Conjunto Vazio.

DIA	ASSUNTO	RUBRICA
1	Exercícios sobre intersecção de conjuntos	T. Berd.
3	Exercícios sobre reunião de conjuntos	T. Berd.
6	Propriedades comutativas	T. Berd.
7	Exercícios de Aplicações práticas modernas	T. Berd.
8	Exercícios - Produtos cartesianos	T. Berd.
13	Problemas (representação gráfica)	T. Berd.
14	Complementação de um conjunto	T. Berd.
15	Exercícios exploratórios símbolos usados nos conj.	T. Berd.
17	Exercícios participação de um conjunto	T. Berd.
20	Exercícios de fixação nº 14	T. Berd.
20	Exercícios exploratórios grupo 15	T. Berd.
22	Recapitulação dos símbolos usados no estudo dos conjuntos	T. Berd.
24	Problemas e recapitulação geral da matéria dada	T. Berd.
27	Exercícios Recapitulação geral da matéria dada	T. Berd.
28	Teste de atenção	T. Berd.
29	Verificação do aprendizado	T. Berd.
30	Comentários a respeito do mesmo.	T. Berd.
31	aulas Recistas	

Figura 32: Diário de Classe, abril de 1971, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.  
Fonte: FRANÇA, 2006

Analisando os registros referentes ao mês de abril há indícios de que a professora seguiu fazendo uso do manual didático do professor Sangiorgi. Das dezessete aulas ministradas no período a professora anotou ter trabalhado basicamente dois novos assuntos. O primeiro consta no registro da aula do dia

06/04/1971 “Propriedades comutativas”. Este conteúdo era tratado no segundo capítulo do livro do professor Sangiorgi. O segundo tema apareceu na aula do dia 29/04/1971 constando “Verificação de aprendizagem”. Possivelmente esta fosse a denominação dada na época para Avaliação Escrita.

Os demais registros parecem terem sido de conteúdos retomados do primeiro capítulo do livro. Outras evidências deste provável retrabalho foram as anotações das atividades “Exercícios de fixação N<sup>o</sup> 14 e Exercícios exploratórios Grupo 15”, que constam nas duas aulas do dia 20/04/1971. Estas eram atividades que faziam parte do primeiro capítulo do livro.

Na aula do dia 17/04/1971 a professora novamente registrou “Exercícios participação de um conjunto”. Há nesta anotação o reforço de indícios de dificuldades no trato com as denominações e possivelmente dos conceitos da linguagem da Teoria dos Conjuntos.

Para o mês de maio havia a previsão de dezessete aulas, mas houve uma falta da professora. Nas outras dezesseis aulas foram registrados os seguintes conteúdos: Correspondência biunívoca (um a um); Conjuntos e equipotentes; Propriedade – Reflexiva; Exercícios Propriedade Simétrica; Propriedade Transitiva; Número Natural; Exercícios de fixação g. 17 (possivelmente grupo 17); Curiosidades acerca de numerais; Falta do professor (pela caligrafia possivelmente este registro não parece ter sido feito pela professora); Conjuntos ordenados estrutura de ordem; Exercícios de Fixação Grupo 22; Sistema de numeração decimal; Sistema de numeração antigos e modernos. Decomposições nas diversas bases; Operações com números naturais propriedades estruturais; Expressões numéricas pontuação – Problemas de Aplicação; Exercícios com expressões (possivelmente expressões numéricas)

DIA	ASSUNTO	RUBRICA
4	Correspondência biunívoca (um a um)	T. Ber.
5	Conjuntos e equipotentes	
6	Propriedade - Reflexiva	T. Ber.
8	Exercícios Propriedade Simétrica	T. Ber.
11	Propriedade Transitiva	T. Ber.
12	Número natural	T. Ber.
13	Exercícios de fixação g. 14	T. Ber.
15	Curiosidades acerca de numerais	T. Ber.
18	Falta do professor	
20	Conjuntos ordenados es. estrutura de ordem	T. Ber.
21	Exercícios de Fixação Grupo 22	T. Ber.
22	Sistema de numeração decimal	T. Ber.
25	Sistema de numeração antigas e modernas. Decomposições nas diversas bases.	T. Ber.
26	Operações com números na- turais propriedades estruturais	T. Ber.
27	Expressões numéricas pon- tuação - Problemas de Apli- cação	T. Ber.
29	Exercícios com expressões	T. Ber.
	Aulas previstas: 16	
	Aulas dadas: 15	

Figura 33: Diário de Classe, maio de 1971, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.  
Fonte: FRANÇA, 2006

As denominações utilizadas e a sequência dos registros novamente evidenciam que a professora continuou utilizando o livro "Matemática - Curso Moderno - volume 1" do professor Sangiorgi.

Nesta fase alguns aspectos chamaram a atenção no desenvolvimento das aulas. Trata-se dos indícios já referidos das prováveis dificuldades de entendimento relacionadas às denominações e conceitos da “nova” e até com a “velha” Matemática. Isso pôde ser constatado na maneira como foram registrados os conteúdos da segunda e da terceira aulas do mês de maio nos dias 05/05/1971 e 06/05/1971 (Figura 33). Na anotação do conteúdo que possivelmente tenha sido trabalhado na segunda aula a professora registrou “Conjuntos e equipotentes”. Neste caso de acordo com os livros do professor Sangiorgi e também do NEDEM a escrita correta seria “Conjuntos equipotentes”. A vogal E que gramaticalmente funciona como uma conjunção aditiva, nesta frase possibilita outra compreensão. Permite entender que poderia se tratar de dois conteúdos distintos.

No conteúdo referente à terceira aula do mês a professora separou com um traço o conteúdo “Propriedade – Reflexiva”, quando de acordo com os manuais didáticos utilizados com referência para esta análise, o correto seria escrever “Propriedade Reflexiva” sem o traço.

Os conteúdos registrados durante o mês de maio indicam que possivelmente a professora tenha avançado ao segundo capítulo do livro que tratava das “Operações no conjunto dos números naturais (N)”. Porém ela o fez avançando e retrocedendo. As anotações dos conteúdos trabalhados nas aulas dos dias 13/05/1971 “Exercícios de fixação g. 17” e do dia 21/05/1971 “Exercícios de Fixação Grupo 22” eram atividades que constavam no primeiro capítulo do livro.

Com base nas fontes utilizadas, notei indícios de que desde o início a professora pareceu ter encontrado dificuldades para trabalhar com a nova proposta. No mês de junho parece ter havido um emperramento no andamento das aulas. Apareceram repetições de registros das mesmas atividades em quantidade de aulas bem diferentes dos três primeiros meses do ano. Essas anotações indicam vestígios de que o ritmo de trabalho foi diminuído.

Os avanços e retrocessos constatados na análise dos registros apresentados no Diário de Classe dos meses anteriores sugerem indicativos de possíveis dificuldades encontradas pela professora e que tenha sido compelida a mudar o ritmo. No entanto, não encontrei fontes que pudessem fornecer informações para investigar se efetivamente esta mudança foi motivada por possíveis dificuldades encontradas pela professora de apropriação dos conteúdos e conceitos que

embasam a Matemática Moderna. Ou, se porque os alunos não conseguiram acompanhar a nova forma de estrutura implementadas na apresentação da nova proposta, ou de ambos, que por algum motivo não conseguiram obter um desempenho satisfatório e, portanto, não conseguiram continuar seguindo a proposta apresentada pelo livro. Talvez outra possibilidade seria de que a professora tenha entendido que a nova maneira de estudar Matemática não era pertinente e por isso decidiu diminuir o ritmo até encontrar outra forma e adequar o trabalho dela às necessidades da turma.

O fato é que das vinte aulas trabalhadas durante o mês de junho de 1971 (Figura 34), há quatro registros denominados pela professora como: Exercícios. Há oito registros denominados: Exercícios de fixação. Dois registros informando sobre: Recapitulação de matéria. E um registro informando: Comentários sobre os exercícios. A professora TB nas primeiras quatro aulas do mês de junho registra os seguintes conteúdos: Problemas e Expressões, na primeira aula do mês realizada em 01/06/1971; na aula do dia 02/06/1971 ela registra: Teste para verificação do aprendizado; na terceira aula que foi ministrada no dia 03/06/1971 ela registrou ter feito: Comentários sobre o Teste, possivelmente o que fora realizado na aula anterior. E na última aula daquela semana ocorrida no dia 05/06/1971 a professora registrou apenas: Exercícios.

Neste período não foi observado nenhum novo conteúdo que tenha sido trabalhado pela professora. Todos os registros têm alguma relação com os assuntos que já haviam sido ministrados nos três primeiros meses daquele ano.

Um detalhe talvez importante observado foi o fato de a professora ter registrado na aula do dia 02/06/1971 a realização de um “Teste para verificação do aprendizado”. Este foi o segundo registro de avaliações realizadas pela professora em todo esse período de aula. E nota-se que é a partir deste registro que ocorrem as repetições dos denominados “Exercícios ou Exercícios de fixação”. De acordo com o Diário de Classe o sistema de composição das notas era bimestral.

Conforme depoimento da professora Rute, eles realizavam apenas uma prova por bimestre contendo todo o conteúdo trabalhado no período.

[...] Era uma prova ao final do bimestre [...] e essa prova ela era assim longuíssima, pode se dizer contemplando todo o conhecimento do bimestre. (Rute, depoimento oral, 2010).

DIA	ASSUNTO	RUBRICA
1	Problemas e Expressões	TBera
2	Teste para verificação do	TBera
3	aprendizado	
3	Comentários sobre o Teste	TBera
5	Exercícios	TBera
8	Exercícios para fixação	TBera
9	Exercícios	TBera
10	Exercícios	TBera
12	Exercícios	TBera
15	Recapitulação da Matéria	TBera
16	Exercícios para fixação	TBera
17	Recapitulação da Matéria	TBera
18	Exercícios para fixação	TBera
19	Exercícios para fixação	TBera
21	Exercícios para fixação	TBera
22	Números naturais	TBera
23	Exercícios para fixação	TBera
24	Exercícios para fixação	TBera
26	Números de um N <sup>o</sup>	TBera
29	Exercícios para fixação do Aprendizado	TBera
30	Comentário dos exer- cícios	TBera
	aulas previstas 20	
	aulas dadas 20	

Figura 34: Diário de Classe, junho de 1971, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.  
Fonte: FRANÇA, 2006

Não foram encontrados registros referentes ao mês de julho, possivelmente tenha sido o período das férias.

Os registros das aulas sob a regência da professora TB foram até dia dezanove de agosto daquele ano. Esse período correspondeu a dez aulas no mês.

Nas três primeiras aulas de agosto constam os seguintes registros: Propriedades; Operações com  $N^{\text{os}}$  Naturais e Verificação do aprendizado.

Estes três primeiros registros indicam tentativas de adequação do conteúdo à turma. Na aula do dia 05/08/1971 “Operações com  $N^{\text{os}}$  Naturais” sugerem vestígios de que a professora trabalhou com conteúdos que apareciam no segundo capítulo do livro do professor Sangiorgi e a partir do quinto capítulo no livro do NEDEM. O conteúdo já havia sido registrado em duas outras ocasiões no primeiro semestre do ano (Figuras 33 e 34). Eram atividades que propunham uma formatação mais similar à matemática “tradicional”. Na aula seguinte realizada em 06/08/1971 consta “Verificação de aprendizado”.

A partir da aula do dia 07/08/1971 não há evidências de que os registros tenham seguido a sequência de algum dos manuais didáticos utilizados como fontes por esta pesquisa. Outro aspecto importante é o fato de que a caligrafia que aparece nos registros, a partir desta data até o professor GZ assumir a turma, é diferente da que apareceu nas três primeiras aulas daquele mês e durante o primeiro semestre.

A partir do dia vinte de agosto aparece no livro outra assinatura nos registros das aulas. Possivelmente a turma tenha sido assumida pelo professor GZ. Observa-se na sequência dos registros que o novo professor continuou o trabalho com a turma explorando as operações com números naturais, seguindo a mesma linha de trabalho dentro da proposta da Matemática Moderna iniciada pela professora TB na volta das férias.

Nas últimas sete aulas registradas pelo novo professor no mês de agosto apresentam vestígios da nova proposta. Nos registros constam os seguintes conteúdos: Associação da multiplicação, divisão, etc.; Divisão aproximada; Potenciação: Radiciação: Divisibilidade até 5 e na última aula do mês um Teste. Indicam também ter havido uma aceleração destes conteúdos, pois, como pode ser observado, foi trabalho um conteúdo por aula (Figura 35). Uma particularidade importante neste período é fato de haver dois registros de “Teste”. O primeiro aplicado pela professora TB na aula do dia 06/08/1971 e o segundo aplicado pelo professor GZ na aula do dia 31/08/1971.

Disciplina Matemática  
Prof. \_\_\_\_\_

DIA	ASSUNTO	RUBRICA
3	Propriedades	T Bero
5	Operações com N <sup>os</sup> naturais	T Bero
6	Verificação do aprendizado	T Bero
7	Teoria dos Conjuntos	T Bero
10	Operações e Abstração	T Bero
12	Operações e Valor	T Bero
13	Operações	T Bero
14	Verificação da matéria dada.	T Bero
17	Operações com opera. ões inversas	T Bero
19	Operações	T Bero
20	Associação da multiplicação dividida etc	T Bero
21	Divisão aproximada	T Bero
24	Potenciação	T Bero
26	Radiciação	T Bero
27	Divisibilidade	T Bero
28	Divisibilidade até 5	T Bero
31	Teste	T Bero
	Aulas Previstas: -	17
	Aulas Dadas: -	17

Figura 35: Diário de Classe, agosto de 1971, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.  
Fonte: FRANÇA, 2006

Ao mesmo tempo, a Figura 35 indica que houve uma diminuição dos conteúdos da nova proposta. Deste período até o encerramento do ano letivo de 1971, aparecem somente registros de conteúdos sobre divisibilidade, números primos, explorados com relativa profundidade. Estes conteúdos estavam previstos nos livros do NEDEM e do professor Sangiorgi. Porém, aparecem também registros

no Diário de Classe de conteúdos que não constam em nenhum dos manuais utilizados para esta pesquisa como: Prova dos Nove, Prova dos onze, Divisibilidade por 11 e 12.

Algumas denominações utilizadas pelo professor GZ, identificadas nos registros do Diário de Classe, assinalam indícios de que o professor, ao menos em alguns momentos fez uso do livro do professor Sangiorgi.

No desenvolvimento das análises observei indícios de que a professora TB, enquanto esteve como regente da turma, adotou como material de apoio principal para as suas aulas a décima terceira edição do livro “Matemática – Curso Moderno - volume 1”, do professor Osvaldo Sangiorgi, publicada em 1969.

Alguns dos autores que contribuíram com seus estudos para embasar esta pesquisa discutem questões importantes como esta e ajudam a compreender algumas particularidades destas análises no que se refere a utilização do livro didático.

Valente (*apud* ZUIN, 2007, p. 19), afirma que “talvez seja possível dizer que a Matemática constitui-se na disciplina que mais tenha atrelado à sua trajetória aos livros didáticos”. Historicamente “[...] os manuais didáticos foram e permanecem como um importante instrumento de apoio e orientação aos professores; ditam a apresentação dos conteúdos a serem ministrados, estabelecendo um currículo e em muitos casos é fielmente seguido” (ZUIN, 2007, p. 13).

Para Bittencourt (*apud* ZUIN, 2007, p.13) o professor faz uso do livro didático como um instrumento “para a preparação de ‘suas aulas’ em todos os níveis de escolarização, quer para fazer o planejamento do ano letivo, quer para sistematizar os conteúdos escolares ou simplesmente como referencial na elaboração dos exercícios [...]”. Isso faz de certa forma compreender porque o livro do professor Sangiorgi tenha sido utilizado pela professora TB como principal referencial para o encaminhamento de suas aulas.

Comparando os registros que constam no Diário de Classe com o manual didático do professor Sangiorgi, observei, como já apontado anteriormente, indícios de possíveis dificuldades encontradas pela professora e também pelos alunos, para dar continuidade à programação da Matemática Moderna, em especial no final do primeiro semestre.

As descontinuidades dos conteúdos relativos à Matemática Moderna, constatados nos registros do Diário de Classe, são indicativos das prováveis dificuldades ou resistências da parte de professores e alunos da turma. Para Julia (2001, p. 33) isso ocorre porque:

[...] a escola não é o lugar da rotina e da coação e o professor não é o agente de uma didática que lhe seria imposta de fora. Mesmo se a corporação à qual pertence exerce uma pressão [...] ele sempre tem a possibilidade de questionar a natureza de seu ensino; sendo a liberdade evidentemente muito maior nas margens do sistema [...]. De fato, a única restrição exercida sobre o professor é o grupo de alunos que tem diante de si, isto é, os saberes que funcionam e os que “não funcionam” diante deste público.

Zuin (2007, p. 14) reforça as observações de Julia afirmando que as “Leis e decretos, e mesmo as instruções pedagógicas, estabelecem determinações e objetos a serem cumpridos, mas que, no entanto, podem não se efetivar dentro do espaço escolar”, pois dependem do ambiente e da cultura da sociedade na qual a instituição está inserida. Existem fatores particulares em cada lugar que não podem ser contemplados na determinação de uma diretriz ou instrução pedagógica, uma vez que estas são produzidas para atender ao todo. Portanto, cabe ao professor fazer os ajustes necessários ao que foi estabelecido nestas normas para que a escola possa atender ao público da comunidade na qual ela está inserida. O professor inclusive pode não aderir ao que está sendo proposto, pois a liberdade é muito maior à margem do sistema (JULIA, 2001).

### **3.4.3 A compreensão da Teoria dos Conjuntos pelos alunos da primeira série ginasial**

Um dos objetivos estabelecidos por esta pesquisa foi compreender como os alunos que cursaram a primeira série do ginásio à época do Movimento da Matemática Moderna se apropriaram da Teoria dos Conjuntos proposta pelo NEDEM para as escolas no Paraná.

Para esta análise, utilizei três Provas de Segunda Época, datadas de 9 de fevereiro de 1972. São provas de três alunos que cursaram a primeira série do ginásio em 1971, na turma B, no Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes em Curitiba. Além das provas foi considerado o depoimento da professora Rute que

também cursou a primeira série do ginásio de 1971, no Ginásio Estadual Costa Viana em São José dos Pinhais, região metropolitana de Curitiba. A ex-aluna atualmente é professora e atua na Rede Municipal de Ensino de Curitiba e também na Rede Estadual de Ensino do Estado do Paraná.

Para facilitar a compreensão do leitor, as Provas de Segunda Época serão nominadas com as iniciais dos nomes dos alunos. Denominei Prova do Aluno D, Prova da Aluna L e Prova do Aluno R.

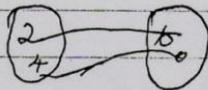
Observando os registros do Diário de Classe constatei que nas provas de segunda época, foram cobradas atividades de todos os conteúdos trabalhados na turma durante o ano todo letivo de 1971. Estas mesmas análises apontam indícios de que foram trabalhados os mesmos programas de conteúdos nas duas turmas de primeira série do curso ginásial do Ginásio Francisco Paulo Gomes.

Conforme pode ser constatado nas Figuras 37 e 39, possivelmente foram propostos dez exercícios na prova. Esta suposição da quantidade de atividades ocorre em função da sequência numérica apresentada pelos exercícios. Foram identificadas três folhas de provas com numerações diferentes, copiadas manualmente pelos alunos, provavelmente do quadro de giz. A primeira folha da prova apresenta exercícios de um a cinco (Figuras 36 e 40), dependendo do tamanho da letra e da organização de cada aluno. Na sequência da investigação, foram encontrados em duas outras folhas os exercícios com os números sete e dez, que pela caligrafia acredito ser dos alunos D e R. Não foram encontradas as páginas intermediárias das duas outras provas com os demais exercícios.

2ª Época Prova de matemática

1) O que é conjunto unitário?  
É um conjunto que contém um elemento. Ex:  $\{a\} \subset C$

2) O que é conjunto vazio?  
É um conjunto que não contém nenhum elemento.  $\emptyset \subset C$

c) Dê a interseção e a união dos conjuntos  
 $A = \{2, 4, 6\}$ 


2) Ordenar os elementos do seguinte conjunto  
 $\{a, d, e, b, h, f\}$   
 a) em ordem crescente  
 b) em ordem decrescente.  
 $\{a, b, c, d, e\}$  crescente e  
 $\{h\}$  decrescente

3) Rescreva V ou F.  
 se  $\square + 3 = 4$  então: a  $\square$  é igual a 1. V  
 2.  $\square$  é igual a 0. F

4) Determinar o valor de  $\square$  tal que:  
 1.  $\square + 5 = 7$  C      2.  $4 + \square = 8$  C  
 3.  $\square - 4 = 5$  C      4.  $4 - \square = 4$  C

Figura 36: Prova de Segunda Época do Aluno R, fevereiro de 1972, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.

Fonte: FRANÇA, 2006.

10) Qual o mínimo múltiplo comum de: 16, 48, 36.

16	2	48	2	36	2
8	2	24	2	18	2
4	2	12	2	9	3
2	2	6	2	3	3
1	1	3	1	1	1
		1			

Ordem de

$16 = 2^4 \times 1 = 16$   
 $48 = 2^4 \times 3 = 48$   
 $36 = 2^2 \times 3^2 =$

Figura 37: Prova de Segunda Época do Aluno R, fevereiro de 1972, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.  
 Fonte: FRANÇA, 2006

2ª época

que é conjunto unitário  
 conjunto que tem um só elemento  
 e é conjunto vazio  
 conjunto que não tem elemento

$A = \{2, 4, 6\}$   
 $B = \{1, 2, 3, 4\}$   
 $C = \{2, 4\}$

Escreva V ou F

$\square + 3 = 4$  então a)  $\square$  é igual a 1  
 e igual a F

determinar o valor de  $\square$  tal que

$1 + 5 = 7$   
 $2 + 4 = 6$   
 $215 - [48 - (23 + 25)] = 215 + [112 - 112]$   
 $215 - [48 - 48] = 215 + 0$   
 $215 - 0 = 215$   
 $115 - 215 = 0$

$25 - 3 \times 2 \times [4 + 3 \times (12 - 3 \times 3) - 4 \times 2] - 4 \times 5$   
 $4 \times [14 + 3 \times (3 - 4 \times 2)] - 4 \times 9$   
 $4 \times [14 + 3 \times (2 - 8)] - 4 \times 9$   
 $4 \times [20] - 36$   
 $4 \times 20 - 36 = 44$

Figura 38: Prova de Segunda Época do Aluno D, fevereiro de 1972, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.  
 Fonte: FRANÇA, 2006

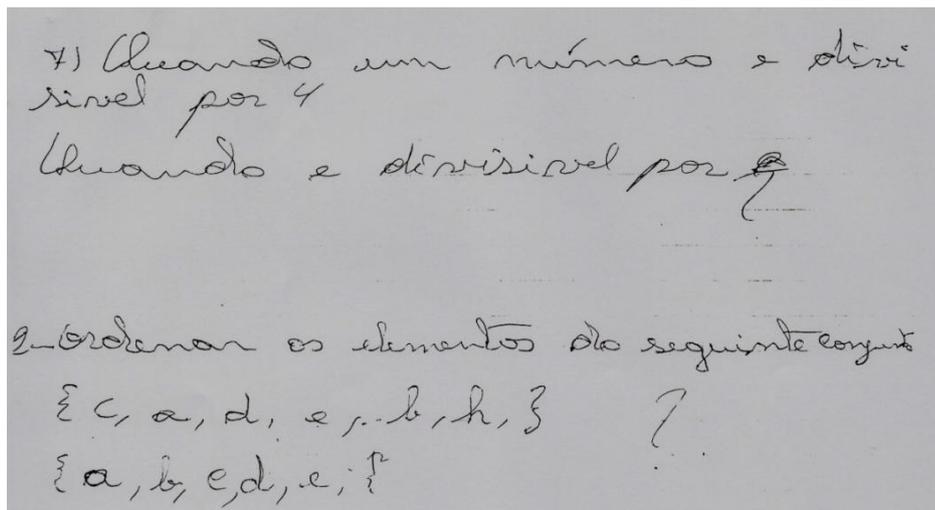


Figura 39: Prova de Segunda Época do Aluno D, fevereiro de 1972, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.

Fonte: FRANÇA, 2006.

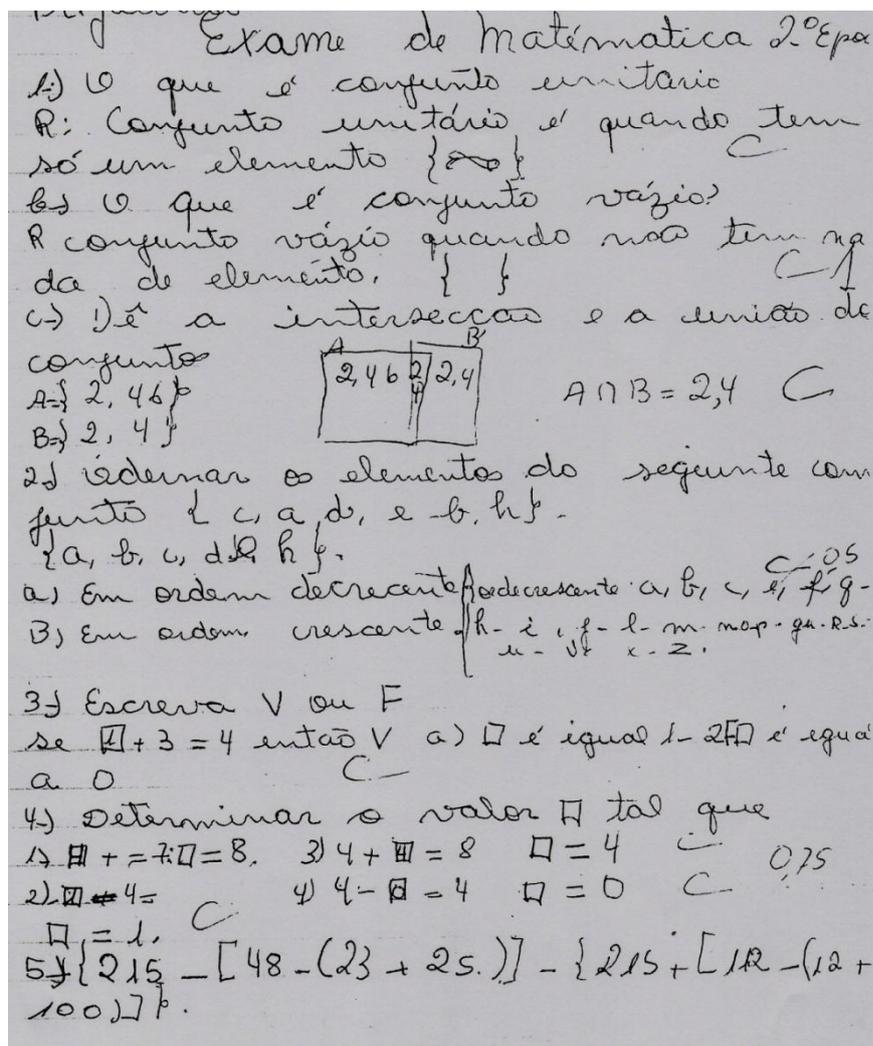


Figura 40: Prova de Segunda Época da Aluna L, fevereiro de 1972, Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes.

Fonte: FRANÇA, 2006

De acordo com o depoimento da ex-aluna Rute:

[...] Esses Exames de Segunda Época na realidade era uma prova normalmente dada pelo diretor do estabelecimento, porque o professor estava de férias, que o aluno fazia e ponto final, sem revisão. (Rute, depoimento oral, 2010).

A prova (Figuras 36, 38 e 40) inicia com os exercícios sobre conjuntos. O exercício número 1 foi dividido nas partes A, B e C pedia que o aluno definisse: A) Conjunto Unitário e B) Conjunto Vazio e, na parte C deveria identificar a intersecção entre dois conjuntos que eram compostos por números.

No exercício 2 (Figuras 36, 38 e 40) que também foi dividido em duas partes, o aluno deveria ordenar os elementos de um conjunto composto por letras do alfabeto. A parte A do exercício pedia que os elementos fossem escritos em ordem decrescente, e a parte B estabelecia que os elementos do conjunto fossem escritos em ordem decrescente. Dentre os exercícios identificados nas provas, estes foram os únicos que estavam relacionados à Teoria dos Conjuntos.

A partir do exercício número três as atividades e a maneira como deveriam ser resolvidas parecem mais próximas das modalidades apresentadas pela da matemática “tradicional”.

Nos exercícios números 3 e 4 (Figuras 36, 38, 40) os alunos desenharam pequenos quadrados onde deveriam assinalar V (verdadeiro) ou F (falso) para o valor das incógnitas indicadas nas sentenças. É possível visualizar nesta atividade que só foram trabalhadas as operações de adição e subtração. No exercício cinco os alunos deveriam calcular expressões numéricas envolvendo parênteses, colchetes e chaves com as operações de soma, subtração e multiplicação.

O exercício 7 (Figura 37) da prova determinava que o aluno explicasse qual a condição para que um número fosse divisível por quatro. No exercício número 10 (Figura 39) foi trabalhado o conteúdo denominado Mínimo Múltiplo Comum (MMC), com decomposição de números em fatores primos e a escrita deste número em forma de potência. As folhas das provas contendo os exercícios seis, oito e nove não foram encontradas.

Analisando a sequência dos registros do Diário de Classe do respectivo ano letivo, observei que as anotações indicam que, ao menos, até o mês de agosto os conteúdos foram apresentados sob a proposta da Matemática Moderna. Enquanto

que dos prováveis dez exercícios que foram cobrados na Prova de Segunda Época, somente dois estavam relacionados à Teoria dos Conjuntos (Figuras 36, 37, 38, 39 e 40). Tais exercícios tratavam de conceitos básicos da referida teoria que deveriam ser dominados com tranquilidade pelo aluno, bem como a simbologia veiculada por ela.

Analisando quantitativamente, isso representou apenas vinte por cento do total de exercícios cobrados na prova, algo em torno de um bimestre. Os demais exercícios propostos evidenciaram a permanência da matemática “tradicional”. É relevante considerar que os livros didáticos do NEDEM e do professor Sangiorgi traziam modalidades de atividades similares aos demais exercícios cobrados na referida prova. Porém, se considerarmos que em pelo menos dois terços das atividades contidas nos dois manuais foram elaboradas apoiando-se nos conceitos e símbolos da Teoria dos Conjuntos com o objetivo de explicar tais conceitos, as estruturas e denominações desta nova linguagem, a Prova de Segunda Época analisada apresenta indícios de que a apropriação da referida teoria na primeira série ginásial se deu de maneira superficial.

A ex-aluna Rute contou que o professor cobrava que eles resolvessem todos os exercícios apresentados no livro durante as aulas. Mas nas provas, a maioria dos exercícios cobrados apresentava a formatação da matemática “tradicional”.

As provas eram copiadas do quadro. [...] A gente tinha sempre duas aulas geminadas, então essas duas aulas eram usadas para as provas de Matemática. Tinha gente que não conseguia resolver. [...] Não existia um contexto na matemática que a gente via. Eu posso dizer que [...] dificilmente eu resolvi um problema. Eu resolvi exercícios isolados, números pelos números, mais ao que eu estava chegando, qual era o resultado final, qual era o meu objetivo, eu não sabia. [...] Até tinha uma lista de problemas enquanto problemas só. Mas da... nas provas, estou me referindo mais às provas... não eram problemas. [...] Nunca fomos cobrados, avaliados, por um problema. (Rute, depoimento oral, 2010).

Uma das preocupações da “nova” Matemática era com o rigor da linguagem. E na análise das provas, há indícios de não compreensão dos conceitos da Teoria dos Conjuntos nos exercícios resolvidos pelos alunos, em especial no uso dos símbolos.

O primeiro exercício pedia que o aluno definisse: a) Conjunto Unitário; b) Conjunto Vazio e c) Intersecção e União de Conjuntos.

Nas três provas analisadas os alunos conseguiram definir por extenso, aparentemente sem dificuldades, o conceito de Conjunto Unitário. Apresentaram como resposta os seguintes textos: “É o conjunto que contém um elemento” (Figura 36); “Conjunto que tem só um elemento” (Figura 38) e “conjunto unitário é quando tem só um elemento” (Figura 40). Dois dos três alunos acrescentaram símbolos para complementar a resposta. O aluno R desenhou um Diagrama de Venn com uma figura dentro do que também pareceu ser um peixinho (Figura 36), o aluno D escreveu somente o texto (Figura 38) e a aluna L escreveu entre duas chaves o desenho que parece de um peixinho, similar ao desenho feito pelo aluno R (Figura, 40).

Nas três provas, as respostas dadas à parte A do exercício 1, parecem ter sido consideradas como corretas pelo professor. E conforme os símbolos utilizados pela Teoria dos Conjuntos para representar estas propriedades, as respostas conferidas pelos alunos estavam em concordância com a nova linguagem matemática.

Na parte B do exercício 1, que tratava do Conjunto Vazio, os alunos deram como resposta os textos: “É um conjunto que não contém nenhum elemento” (Figura 36), “conjunto que não tem elemento” (Figura 38) e, “conjunto vazio quando não tem nada de elemento” (Figura 40). O aluno R e a aluna L (Figuras 36 e 40) responderam as duas partes do exercício 1 utilizando o texto e também símbolos para complementar as respostas.

Ainda com relação a parte B do exercício 1, a aluna L (Figura 40) acrescentou à sua resposta dada por extenso, um par de Chaves sem nenhum elemento entre elas. Esta forma utilizada pela aluna, denominada representação por Extensão, estava em conformidade com o que estabelecia a nova linguagem matemática para identificar um Conjunto Vazio. O aluno R (Figura 36) desenhou um Diagrama de Venn também sem nenhum elemento inscrito. Neste caso, de acordo com a simbologia convencionalizada pela referida teoria, a representação utilizada pelo aluno R, não estaria certa. Ele poderia ter feito uso da estrutura utilizada pela aluna L ou então usado o símbolo zero com um traço na diagonal ( $\emptyset$ ) que também representa um Conjunto Vazio. E o aluno D não colocou nenhum símbolo para complementar a resposta, utilizou apenas o texto escrito.

Observando os sinais de correção indicados nas provas, o professor parece ter considerado que as respostas dadas pelos três alunos estavam corretas.

A parte C do exercício 1 tratava da Intersecção e União de Conjuntos. Nesta terceira parte da questão aparecem os maiores indicativos de dificuldades do trabalho de aplicação da nova linguagem por parte dos alunos. O professor apresentou o exercício (Figura 38) representado em forma de Extensão. Compunha o conjunto A os algarismos 2, 4 e 6. E o conjunto B era formado pelos algarismos 1, 2, 3 e 4.

Das três provas analisadas, salva a do aluno D (Figuras 38), que aparece com falhas provavelmente em razão de problemas de coordenação motora para representar os símbolos, observa-se que nas respostas dadas pelos alunos, nas quais havia necessidade de fazer uso dos símbolos, estes foram aplicados de forma diferente do que era recomendado pela referida teoria (Figuras 36, 40).

Para resolver a atividade os alunos utilizaram três maneiras diferentes. O aluno D (Figura 38) conseguiu representar, aparentemente sem dificuldades de compreensão, os conceitos de União e Intersecção dos conjuntos dados. Ele resolveu o exercício utilizando a representação por Extensão.

A aluna L (Figura 40) parece não ter copiado corretamente a atividade, pois os elementos dos conjuntos A e B na prova da aluna estão diferentes dos que constam na prova do aluno D. A resposta dada pela aluna sugere indicativos de que ela não compreendeu totalmente os conceitos de União e Intersecção de Conjuntos. Ela tentou resolver fazendo uso do Diagrama de Venn, porém na representação utilizada pela aluna, que deveria ser apresentada como uma figura circular, foram desenhadas figuras retangulares entrelaçadas identificando a União e a Intersecção dos conjuntos A e B.

Na prova do aluno R (Figura 36) não há registro dos elementos do conjunto B da parte C da questão. Mesmo assim tentou responder o exercício fazendo uso de dois Diagramas de Venn ligados por flechas. A forma utilizada pelo aluno para resolver o exercício pode indicar que ele não dominava os conceitos de União e Intersecção pedidos na questão.

Só nas provas do aluno D e da aluna L apareceram sinais de correção feita pelo professor. E ambas as respostas parecem ter sido consideradas como corretas.

O exercício 2 (Figuras 36, 39 e 40) da prova apresenta um conjunto representado por Extensão, composto por letras do alfabeto nesta ordem {c, a, d, e, b, h}. O referido exercício que foi dividido em duas partes A e B, pedia que os alunos escrevessem esses elementos em ordem crescente e decrescente.

Observei neste exercício, indícios de imprecisão na elaboração da atividade, uma vez que as letras do alfabeto só podem ser escritas em ordem alfabética. Não sendo possível, portanto, na escrita, determinar se a ordem é crescente ou decrescente. Porém, observando a forma como as duas partes do exercício foram resolvidas, os alunos compreenderam o raciocínio sugerido pelo professor e resolveram a atividade.

O aluno R (Figura 36) copiou corretamente a estrutura proposta. Na parte A da questão que determinava que os elementos (as letras) do conjunto deveriam ser escritos em ordem crescente, o aluno os escreveu em ordem alfabética, entre chaves e o professor parece ter considerado correto. Na parte B da questão onde os elementos do conjunto A deveriam ser anotados em ordem decrescente o aluno registrou entre chaves apenas a letra h. O sinal de correção que aparece na prova indica que, possivelmente o professor tenha considerado como parcialmente correto a resposta dada pelo aluno R ao exercício 2.

O cabeçalho do exercício dois da prova da aluna L (Figura 40) está similar ao da prova do aluno R. Mas nas partes A e B em que foi dividido o exercício, na prova da aluna L a escrita aparece de forma inversa. Ou seja, a parte A da questão está pedindo para que os elementos do conjunto dado sejam escritos em ordem decrescente e, na parte B pede que os elementos sejam escritos em ordem crescente. Estes aspectos e a maneira como a aluna resolveu o exercício, sugerem indicativos de que não compreendeu claramente como a atividade deveria ser realizada. Apesar de ter anotado na parte A do exercício que os elementos do conjunto deveriam ser escritos em ordem decrescente, ela resolveu, escrevendo os elementos em ordem crescente, conforme aparecem escritos no enunciado da prova do aluno R.

Na sequência há outros vestígios de possíveis dificuldades de compreensão por parte da aluna do que fora proposto pelo exercício. Tentando responder a questão, a aluna L abriu chaves no espaço que possivelmente estava reservado à resposta da parte A da questão, e escreveu o alfabeto inteiro.

Na prova do aluno D (Figura 39), o exercício 2 aparece copiado na folha junto com o exercício 7. O enunciado do exercício traz o seguinte texto: “Ordenar os elementos dos seguintes conjuntos”, diferente, portanto, do enunciado das provas do aluno R e da aluna L. Mesmo com o enunciado estando incompleto, o aluno D anotou o conjunto e respondeu a parte A do exercício, seguindo o raciocínio sugerido pelo professor. Como indicativo de correção, aparece apenas um sinal de interrogação feito pelo professor ao lado da resolução dada pelo aluno.

Na prova do aluno R (Figura 36) ele conseguiu colocar os elementos na ordem crescente pedida pelo professor. Para isso fez uso da forma de representação por Extensão, ou seja, escreveu os elementos do conjunto entre chaves e separados por vírgulas. Mas não conseguiu escrever esse mesmo conjunto em ordem decrescente. Para resolver a ordem decrescente o aluno responde com um conjunto unitário formado pela letra h, um dos elementos do conjunto.

Nos sinais de correção observados na prova, há indicativos de que o professor tenha considerado como parcialmente correta a resposta dada pelo aluno R.

Analisando o Diário de Classe, o depoimento da professora Rute e as três Provas de Segunda Época dos alunos do Ginásio Estadual Francisco Paulo Gomes são possíveis constatar em vários momentos, elementos que reforçam as prováveis dificuldades ou resistências impostas por parte de alunos e professores à nova proposta para a matemática escolar.

Com relação ao Diário de Classe observei que a professora em vários momentos tentou, sem avanços significativos, implementar a nova proposta. Porém, também aparecem indicativos de que havia, provavelmente, o desconhecimento da nova linguagem, como pode ser observado na aula do dia 11/03/1971 (Figura 31).

No depoimento da professora Rute, página 98, há elementos que reforçam esses vestígios de possíveis dificuldades para trabalhar com a nova linguagem, que também foram observadas no Diário de Classe. Em outro momento, página 114, a professora afirma que os exercícios cobrados nas provas tinham uma forma que mais se assemelhava com aos exercícios da “matemática tradicional”.

Esta última afirmação pode ser constatada na estrutura da Prova de Segunda Época a qual os alunos foram submetidos. Em uma análise mais abrangente,

percebe-se que no primeiro semestre, as atividades registradas no Diário de Classe dão conta que todo o trabalho da professora estava pautado na Matemática Moderna. Ou seja, até a metade do ano os alunos foram ensinados sob esta nova proposta. Em contra ponto, a Prova de Segunda Chamada continha apenas duas questões relacionadas à Matemática Moderna, o que representa vinte por cento da quantidade de exercícios que foram propostos na referida prova.

Nestas fontes foram identificados estes elementos que possibilitaram as observações feitas. Tais análises em hipótese alguma esgotam a potencialidade destas fontes que permitem a investigação de outras questões também relevantes para a escrita da História da Educação Matemática no Paraná.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento da pesquisa foram constatadas evidências das importantes contribuições do trabalho desenvolvido pelo Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática (NEDEM) para educação matemática paranaense, no período em que esteve ativo do início da década de 1960 até meados de 1970. Por outro lado, as fontes também apontaram em vários momentos indicativos de dificuldades e/ou resistências manifestadas por professores e alunos a quem a Matemática Moderna foi apresentada.

Uma das características mais relevantes constatadas no trabalho do grupo paranaense foi o comprometimento de seus membros com a proposta de renovação da matemática escolar que se propuseram a fazer: pesquisar, discutir, implementar e disseminar o Movimento da Matemática Moderna no estado do Paraná em uma linguagem própria.

Os vestígios do que foi produzido pelo grupo paranaense e depois pelos professores nas escolas paranaenses, relacionados ao MMM no período compreendido entre meados das décadas de 1960 e 1970, sugerem que houve muitas discussões, reflexões e provocado mudanças significativas na maneira de compreender e ensinar a Matemática nas salas de aula.

As fontes documentais e os depoimentos dos protagonistas do MMM que contribuíram com a pesquisa, indicam evidências de como e com que intensidade estas discussões sobre a nova proposta permearam o cenário educacional no Paraná.

A forma como o grupo foi composto com professores que atuavam em todos os níveis de escolarização, vindos de instituições públicas e particulares, de várias regiões do Estado, sugere que tinham a ideia de elaboração de uma proposta abrangente, que possibilitasse ao aluno a formação dentro de um programa de ensino bem definido. Os alunos iniciariam seus estudos no ginásio e seguiriam sob esta mesma proposta até o ensino superior conforme afirmou o professor Osny Antonio Dacol (PINTO; FERREIRA, 2006). As limitações impostas pela precariedade de infra estrutura que assolavam o Estado na época e que uma das conseqüências foi não entender a educação como prioridade, parece não ter sido impedimento para a ousadia no estabelecimento dos objetivos do grupo.

Os estudos evidenciam que a disseminação da proposta no Paraná se deu principalmente através dos cursos de reciclagem ministrados com o apoio da SEC e por meio do livro didático produzido pelo grupo paranaense. Há indícios de que houve uma mobilização sistematizada de forças em especial pelos líderes do NEDEM para trabalharem com a nova proposta nas aulas de demonstração e nos cursos ministrados aos professores em Curitiba e em diversas regiões do Estado.

É possível perceber a partir do Programa Mínimo, dos referenciais teóricos, dos Planos de Curso e na forma como o livro foi organizado, a preocupação do grupo em seguir de uma maneira rigorosa e original as estruturas da Teoria dos Conjuntos proposta pelo MMM em nível mundial. Estes vestígios indicam que o grupo procurou explorar amplamente os conceitos, símbolos e propriedades da Teoria dos Conjuntos. Tais aspectos puderam ser averiguados nas diversas modalidades das atividades propostas pelos autores no primeiro volume da coleção didática “Ensino Moderno da Matemática”.

Porém, na análise das fontes disponíveis para este estudo, em especial aquelas referentes a alunos e professores, observei que o livro NEDEM não parece ter sido bem aceito. Os registros verificados no Diário de Classe de 1971, encontrado no Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná, sede do NEDEM, como já destacado, apontam evidências de que os professores que trabalharam com a primeira série do ginásio durante aquele ano letivo de 1971 fizeram uso do primeiro volume do livro “Matemática - Curso Moderno”, de autoria do professor Osvaldo Sangiorgi e não do grupo NEDEM. Aspecto que também foi confirmado pela ex-aluna entrevistada. Ao que parece, a escolha de trabalhar com os livros didáticos do professor Sangiorgi era feita pelos professores da grande maioria das escolas paranaenses.

Quais teriam sido os motivos para que os professores paranaenses optassem pelo livro do professor Sangiorgi aos livros do NEDEM?

As Provas de Segunda Época feitas por alunos em fevereiro de 1972, assim como os registros verificados no Diário de Classe de 1971, indicam terem sido encontradas dificuldades por parte de alunos e professores para a compreensão da nova proposta, principalmente no que se refere aos símbolos e conceitos que fundamentavam a Teoria dos Conjuntos.

Os autores do primeiro volume do livro do NEDEM enfatizaram textualmente na apresentação do material, que haviam sido observadas dificuldades pelos alunos na realização das atividades. Porém, de acordo com o professor Suzuki, eles procuraram encontrar maneiras para minimizar as dificuldades, como por exemplo, pedindo ajuda de outros colegas na redação final do livro. Será que na hora de trabalhar com o material em sala de aula, os professores sentiram necessidade de mais subsídios sobre como dar continuidade ao trabalho embasado na nova proposta? Esse é um aspecto que possivelmente tenha implicado em consequências diretas para acentuar as dificuldades de compreensão e as resistências por parte de professores e alunos à nova proposta.

Constatarei nas fontes dois pontos relevantes que sugerem evidências dos motivos da não utilização do livro do NEDEM pelos professores das escolas paranaenses: o primeiro parece ter sido o fato de o professor Sangiorgi já ser um autor consagrado, e a coleção didática “Matemática – Curso Moderno – I volume” do referido professor já ser uma obra consolidada. Já havia uma “tradição” quanto ao uso do livro referido entre os professores de Matemática no Paraná. O segundo aspecto relevante parece estar relacionado à forma de estruturação do livro do NEDEM. Os autores optaram por seguir, segundo a concepção do grupo, uma estrutura o mais próximo possível do que estava estabelecido no Programa Mínimo, com uma proposta mais conceitual. Os autores produziram o livro, tendo como ponto de partida os entendimentos a que o grupo ia chegando fundamentados teoricamente nos estudos dos autores da época que discutiam conceitualmente a nova proposta.

O livro do grupo paranaense propunha modalidades de atividades com uma composição mais próxima dos conceitos defendidos pela Matemática Moderna, enquanto que o livro do professor Sangiorgi, possivelmente pela sua experiência na elaboração de livros didáticos, parecia optar por uma proposta de transição da “matemática tradicional” para a “matemática moderna” mais suave, utilizando para isso atividades com formas de organização mais próximas da “matemática tradicional”, que parece ter causado menos resistência entre professores e alunos.

Quando comparadas as atividades entre o livro “Ensino Moderno da Matemática - I volume” elaborado pelo NEDEM com o livro “Matemática – Curso Moderno - volume 1”, de autoria do professor Osvaldo Sangiorgi, observei que na

obra do professor paulista a Teoria dos Conjuntos era tratada de maneira mais breve, ou seja, foi colocada em uma quantidade menor de exercícios.

No livro do NEDEM as atividades envolvendo a Teoria dos Conjuntos aparecem em aproximadamente dois terços do referido manual didático, enquanto que no livro do professor Sangiorgi a nominada teoria é tratada em um quarto da obra. Considerando que os materiais têm tamanhos similares este pode ter sido um aspecto levado em consideração pelos professores da época dada a grande mudança proposta pelas novas estruturas.

Os motivos da opção dos professores pelo livro do professor Osvaldo Sangiorgi foram reforçados em dois momentos. Quando foram averiguados os registros constantes no Diário de Classe, no primeiro semestre do ano de 1971, observei em alguns momentos erros no registro das denominações dos conteúdos, o que sugere uma provável falta de entendimento dos novos conceitos referentes à Teoria dos Conjuntos pelos professores. E a partir do segundo semestre observei nos registros certo “abandono” da nova proposta.

Quando foram analisadas as Provas de Segunda Época, estas apontaram evidências de que continham dez exercícios. Deste total de atividades aplicadas aos alunos, apenas dois exercícios, de maneira elementar tratavam da Teoria dos Conjuntos. As demais atividades cobradas propunham situações que estavam mais identificadas com a “matemática tradicional”. Situação que foi confirmada pelo depoimento da ex-aluna Rute no que se refere às provas de Matemática as quais os alunos eram submetidos na época.

Em síntese, apesar destas dificuldades e/ou resistências apontadas pelas fontes, a pesquisa evidenciou o comprometimento do trabalho do NEDEM no Paraná e sua importância para que a Matemática Moderna fosse implementada no Estado. As investigações indicaram que a produção do primeiro volume da coleção didática “Ensino Moderno da Matemática” foi importante para a consolidação da nova proposta. Porém, o esforço do grupo para elaborar uma proposta original e todo o trabalho de treinar os professores sob a nova proposta parece não ter sido suficiente para dar conta de preparar-los de maneira que compreendessem a nova forma de ensinar e aprender Matemática e assim utilizassem o livro didático produzido pelo grupo.

Fica como sugestão para elaboração de novas pesquisas algumas das questões destacadas anteriormente e outras a seguir, que foram tangenciadas por esta investigação mas que em função do tempo e do objeto deste estudo não foram exploradas. Acredito que estas sejam averiguações que podem revelar elementos importantes da História da Educação Matemática do Paraná como, por exemplo, os motivos que levaram à dissolução do grupo paranaense, em meados da década de 1970, e também apontar quais teriam sido os motivos do abandono da Matemática Moderna pelos professores paranaenses. Outra sugestão seria a de investigar porque mesmo escolhendo utilizar o livro do professor Sangiorgi os professores paranaenses encontraram dificuldades. E por fim, qual teria sido o verdadeiro motivo para essas “falhas” dos professores e alunos constatadas nas fontes investigadas. Seriam dificuldades de compreensão dos conceitos e símbolos que fundamentavam a Teoria dos Conjuntos ou uma resistência à nova proposta por entenderem que não atendia às necessidades da escola daquele momento?

## REFERÊNCIAS

BURIGO, Elisabete Z. **Movimento da matemática moderno no Brasil**: estudo da Ação e do Pensamento de Educadores Matemáticos nos Anos 60. 1989. 207 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Educação, Porto Alegre, 1989.

\_\_\_\_\_. Matemática moderna: progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60. **Teoria & Prática**, Porto Alegre: Pannonica, v. 2, 255-265, 1990.

\_\_\_\_\_. O movimento da matemática moderna no Brasil: encontro de certezas e ambiguidades. **Revista Diálogo Educacional**. Curitiba: Champagnat, v. 6, n. 18, 35-47, 2006.

CERTEAU, Michel. **A escrita da história**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

CHARTIER, R. **A história cultural**: entre práticas e representações. Lisboa: Difel, 1990.

CHERVEL, André. A história das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria & Educação**, Porto Alegre, 176-229, 1990.

DINIS, Marcia Alves. Fontes históricas do movimento da matemática moderna no estado do Paraná. In: MATOS, José Manuel; VALENTE, Wagner Rodrigues (Orgs). **A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal**: primeiros estudos. São Paulo, Da Vinci, 2007.

FRANÇA, Iara da Silva. **Um olhar histórico sobre as práticas avaliativas ao tempo do movimento da matemática moderna**. 2007. 107 f. Curitiba, PR. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2009.

\_\_\_\_\_. **Diário de Classe de 1971**. Paranaguá, 2006. (Foto de documentos do arquivo pessoal da autora)

\_\_\_\_\_. **Provas de Segunda Época de 1972**. Paranaguá, 2006. (Foto de documentos do arquivo pessoal da autora)

FERREIRA, Ana Célia da Costa. **Propostas pedagógicas de geometria no movimento paranaense**. 2006. 142 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2006.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil. **Revista Zetetikê**, Campinas, ano 3, n. 4 p. 1-35, 1995.

GATTI, Bernadete A. **Pesquisar em educação**: considerações sobre alguns pontos-chaves. Curitiba: Champagnat, **Revista Diálogo Educacional**, v. 6, n. 19, 25-36, 2006.

GUIMARÃES, Enrique M. Por uma matemática nova nas escolas secundárias – perspectivas e orientações curriculares da matemática moderna. In: MATOS, José M, Valente, Wagner R. (Coord.). **A Matemática Moderna nas Escolas do Brasil e de Portugal**: Primeiros Estudos. São Paulo, Da Vinci, 2007.

JULIA, D. A Cultura Escolar como Objeto Histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**. Campinas, n. 1, jan/jun, 9-38, 2001.

KUNHAVALIK, José Pedro; OLIVEIRA, Ricardo Costa de; SALLES, Jefferson de Oliveira. **A construção do Paraná moderno**: políticos e política no governo do Paraná de 1930 a 1980. Curitiba: SETI, 2004.

LIMA, Flainer R. **Grupo de estudo do ensino de matemática – GEEM**: formação de professores e o movimento da matemática moderna no Brasil. 2006. 97 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

MARTINS, Maria Antonieta Meneghini. **Estudo da evolução do ensino secundário no Brasil e no estado do Paraná com ênfase na disciplina de matemática**. 1984. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1984.

METZ, Lauro Igor. **O ensino de matemática do secundário de uma escola confessional no Estado do Paraná entre 1940 e 1947**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.

MIORIM, Maria A. **Introdução a história da matemática**. São Paulo: Atual, 1998.

NEDEM. **Ensino moderno de matemática**. 2. ed. Curitiba: Brasil, 1967. v.1.

PAIVA, Manoel. **Matemática**. São Paulo: Moderna, 2005.

PARANÁ. Colégio Estadual do Paraná. **“Ata da 1ª reunião da Congregação do Colégio Estadual do Paraná, 1962”**. (Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná).

PARANÁ. Colégio Estadual do Paraná. **“Plano de curso, 1962”**. (Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná).

PARANÁ. Colégio Estadual do Paraná. **“Plano de curso, 1966”**. (Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná).

PARANÁ. Colégio Estadual do Paraná. **“Plano de curso, 1968”**. (Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná).

PARANÁ. Colégio Estadual do Paraná. **“Um Programa Moderno de Matemática para o Curso Secundário”**. (Arquivo do Museu do Colégio Estadual do Paraná).

PARANÁ. Colégio Estadual do Paraná. Convite para palestra **“Novos métodos de ensino de matemática”**. Curitiba 13 out. 1964. 1 f. Coordenação de Matemática, Colégio Estadual do Paraná. (Ofício assinado pelo professor Osny Antonio Dacol)

PINTO, Neuza B. Marcas históricas da matemática moderna no Brasil. Curitiba: Champagnat, **Revista Diálogo Educacional**, v. 5, n. 16, 25-38, 2005.

PINTO, Neuza; FERREIRA, Ana Célia. O movimento da matemática moderna: o papel do NEDEM. Curitiba: Champagnat: **Revista Diálogo Educacional**, v. 6, n. 18, 113-122, 2006.

PORTELA, Mariliza Simonete. **Práticas de matemática moderna na formação de normalistas no Instituto de Educação do Paraná na Década de 1970**. 2009. 105 f. Curitiba, PR. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2009.

SANGIORGI, Osvaldo. **Matemática: curso moderno**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1964, v. 1.

SANGIORGI, Osvaldo. **Matemática: curso moderno**. 13. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969, v. 1..

SOARES, Elenir Terezinha Paluch. **Práticas de apropriação da matemática moderna na licenciatura**. 2008. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.

SOARES, Flavia S. **Movimento da matemática moderna no Brasil: avanço ou retrocesso?**. 2001. 174 f. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

SUZUKI, Shigueti. **O Movimento da matemática moderna no Paraná: 1960 – 1970**. Curitiba. 23 f. Entrevista concedida a Antonio Flavio Claras, em 31 out, 2009.

VALENTE, Wagner R. A matemática moderna nas escolas do Brasil: Um tema para estudos históricos comparativos. Curitiba: Champagnat. **Revista Diálogo Educacional**, v. 6, n. 18, 19-34, 2006.

\_\_\_\_\_. História da educação matemática: interrogações metodológicas. Florianópolis: UFSC. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**. p. 28-49, 2007.

VILLLELA, L. M. A. **“GRUEMA”**: uma contribuição para a história da educação matemática no Brasil. 2009. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Universidade Bandeirantes, São Paulo, 2009.

WIKIPEDIA. **Axioma**, 2010. Disponível em: <[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)>. Acesso em 4 mar. 2010.

\_\_\_\_\_. **George Cantor**, 2010. Disponível em: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)>. Acesso em 13 abr. 2010

YOUSSEF, Antonio Nicolau; SOARES, Elizabeth; FERNANDES, Vicente Paz. **Matemática**: ensino médio, volume único, São Paulo: Scipione, 2005.

ZUIN, Elenice de Souza Lodran. **Livros didáticos como fontes para a escrita da história da matemática escolar**. Guarapuava. SBH Mat, p. 8-22, 2007.

**APÊNDICES**

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

### ROTEIRO DAS QUESTÕES PARA ENTREVISTA COM A PROFESSORA RUTE PERCICOTE EM 22 DE MARÇO DE 2010

Em que período a senhora estudou a primeira série ginasial no Ginásio Estadual Costa Viana em São José dos Pinhais?

Quem foi o seu professor (a) de Matemática?

A senhora lembra se na sua primeira série ginasial usou o primeiro volume do livro “Ensino Moderno da Matemática” produzido pelo NEDEM?

Que lembranças a senhora tem quando ouve falar em Matemática Moderna?

Que outras recordações a senhora tem da sua primeira série do ginásio?

Que memórias vem quando a senhora ouve falar de termos como: pertence, não-pertence, união, intersecção, está contido, não está contido... etc?

Qual o entendimento da turma quando o professor apresentava esse assunto?

O que seus colegas diziam?

E qual era a sua compreensão sobre o assunto?

A senhora lembra se o professor chegou a dizer de onde vinha a Matemática Moderna?

Que resumo a senhora faz da sua primeira série do ginásio em Matemática?

## APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO

### ROTEIRO DAS QUESTÕES PARA ENTREVISTA COM O PROFESSOR SHIGUETI SUZUKI EM 10 DE SETEMBRO DE 2009.

Em que ano o senhor ingressou o grupo NEDEM?

Como eram realizadas as reuniões e as discussões do grupo?

Quando surgiram e como funcionavam as classes experimentais? Qual a diferença entre classe experimental e classe integral?

Como foi o processo de construção da coleção Ensino Moderno de Matemática?

Como eram escolhidos os assuntos que faziam parte de cada livro?

Quem eram os responsáveis pela escrita dos textos?

Como foi o processo de escrita do primeiro volume da coleção para a primeira série do ginásio?

O que o grupo teve como base para escrever o capítulo sobre Teoria de Conjuntos no primeiro volume? Vocês seguiram o programa do Sangiorgi? Como foi o processo de elaboração das atividades sobre esse tema?

Qual era a relação do NEDEM com o GEEM?

O Sangiorgi acrescentou ao livro didático, um guia para os professores. Por que o NEDEM não fez esse guia?

Como era feita a divulgação do livro?

Como esse livro foi adotado na rede estadual de ensino? Havia alguma indicação por parte da SEC?

Houve críticas em relação a MMM e uma delas foi a de que Teoria de Conjuntos entrou em todos os programas, até das séries iniciais e acabou sendo banalizada, como disseram os críticos: virou “conjuntovite”. Como você vê essa crítica?

Havia muita resistência por parte de alunos e professores sobre a proposta da Matemática Moderna?

Que outras memórias o senhor sobre a teoria de conjuntos tem desta época?  
Em função da insatisfação que havia com o ensino da Matemática naquela época, a implantação da lei 4024/61 parece ter servido como mais um fator de motivação para implementação desta nova proposta. Essa impressão é verdadeira? Por quê?

**APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Eu, ....., brasileira (o), casada (o), RG ....., idade,..... residente à rua ....., concedi uma entrevista ao pesquisador Antonio Flavio Claras, aluno do Programa de Mestrado e Doutorado da PUCPR para o estudo denominado: A Teoria dos Conjuntos proposta pelo NEDEM: Do Ideário do MMM às práticas escolares, cujos objetivos e justificativas são o de contar a História da Educação Matemática no Paraná do início da década de 1960 a início da década de 1970.

A minha participação no referido estudo foi no sentido de contar a história de minha trajetória estudantil no ano de 1971 quando curso a primeira série do ginásio no Ginásio Estadual Costa Viana, em São José dos Pinhais.

Declaro ter recebido os esclarecimentos necessários sobre o objeto de estudo da pesquisa e estou ciente do conteúdo da entrevista.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Curitiba,..... de ..... de 2010.

---

Assinatura

**APÊNDICE D – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DA PROFESSORA RUTE****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE):**

Eu, Rute Lúcia Perinote, brasileira, casada, RG 1.910.995-0  
idade, 49 residente à rua Rua 25 de agosto n.º 721,  
concedi uma entrevista ao pesquisador Antonio Flavio Claras, aluno do Programa de  
Mestrado e Doutorado da PUCPR para o estudo denominado: A Teoria dos  
Conjuntos proposta pelo NEDEM: Do Ideário do MMM às práticas escolares, cujos  
objetivos e justificativas são o de contar a História da Educação Matemática no  
Paraná do início da década de 1960 a início da década de 1970.

A minha participação no referido estudo foi no sentido de contar a história de  
minha trajetória estudantil no ano de 1971 quando curso a primeira série do ginásio  
no Ginásio Estadual Costa Viana, em São José dos Pinhais.

Declaro ter recebido os esclarecimentos necessários sobre o objeto de estudo  
da pesquisa e estou ciente do conteúdo da entrevista.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e  
compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre  
consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor  
econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Curitiba, 14 de maio de 2010.

Rute Lúcia Perinote  
Assinatura

**APÊNDICE E – TERMO DE AUTORIZAÇÃO DO PROFESSOR SUZUKI****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE):**

Eu, SHIGUEKI SUZUKI, brasileiro, casado, RG 334371-5 idade 70 residente à rua ALCIDES MUNHOZ, 2360, concedi uma entrevista ao pesquisador Antonio Flavio Claras, aluno do Programa de Mestrado e Doutorado da PUCPR para o estudo denominado: A Teoria dos Conjuntos proposta pelo NEDEM: Do Ideário do MMM às práticas escolares, cujos objetivos e justificativas são o de contar a História da Educação Matemática no Paraná do início da década de 1960 a início da década de 1970.

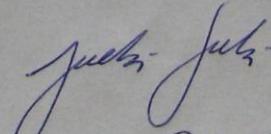
A minha participação no referido estudo foi no sentido de contar a história de minha participação no Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino da Matemática – NEDEM no período descrito acima quando fiz parte do referido grupo.

Declaro ter recebido os esclarecimentos necessários sobre o objeto de estudo da pesquisa e estou ciente do conteúdo da entrevista.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação.

Curitiba, 27 de MAIO de 2010.

Nome e assinatura

  
SHIGUEKI SUZUKI

