

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

CRISTIANI MARIA KUSMA ROCCO

**PRÁTICAS E DISCURSOS:
ANÁLISE HISTÓRICA DOS MATERIAIS DIDÁTICOS NO
ENSINO DE GEOMETRIA**

FLORIANÓPOLIS (SC)
2010

CRISTIANI MARIA KUSMA ROCCO

**PRÁTICAS E DISCURSOS:
ANÁLISE HISTÓRICA DOS MATERIAIS DIDÁTICOS NO
ENSINO DE GEOMETRIA**

Dissertação submetida ao Colegiado do Curso de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica em cumprimento parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Científica e Tecnológica.

Orientadora: Dra. Cláudia Regina Flores

FLORIANÓPOLIS (SC)
2010

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária
da
Universidade Federal de Santa Catarina

R671p Rocco, Cristiani Maria Kusma
Práticas e discursos [dissertação] : análise histórica
dos materiais didáticos no ensino de geometria / Cristiani
Maria Kusma Rocco ; orientadora, Cláudia Regina Flores. -
Florianópolis, SC, 2010.
138 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica
e Tecnológica.

Inclui referências

1. Geometria. 2. Material didático. 3. Educação
Matemática - História - Santa Catarina. I. Flores, Cláudia
Regina. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e
Tecnológica. III. Título.

CDU 37



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

“PRÁTICAS E DISCURSOS: ANÁLISE HISTÓRICA DOS MATERIAIS DIDÁTICOS NO
ENSINO DE GEOMETRIA”

Dissertação submetida ao Colegiado
do Curso de Mestrado em Educação
Científica e Tecnológica em
cumprimento parcial para a
obtenção do título de Mestre em
Educação Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA em 11/02/2010

Dr^a. Cláudia Regina Flores (Orientadora)

Dr. Wagner Rodrigues Valente (Examinador)

Dr^a. Neri Terezinha Both de Carvalho (Examinadora)

Dr^a. Neide Bittencourt (Suplente)

Dr. Frederico Firmo de Souza Cruz
Subcoordenador do PPGECT

Cristiani Maria Kusma Rocco

Florianópolis, Santa Catarina, fevereiro de 2010.

Para André, minha fonte de estímulos.

AGRADECIMENTOS

Entendo que o ato de agradecer propicia um momento de recolhimento e de recordação de tudo aquilo que se fez presente na trajetória do trabalho e que contribuiu para torná-lo mais suave e agradável. Percebo que, para além do aspecto burocrático e solitário, há também o fator humano e sensível, e reconhecê-lo é admitir que nada se constrói isoladamente.

Uma eterna gratidão ao meu marido André, por toda a atenção, dedicação e paciência que sempre dispensou para comigo nesta etapa. Grata pelo apoio e por compreender minha ausência física durante um ano.

À minha orientadora, Dra Cláudia Regina Flores, por suas orientações e encaminhamentos, em especial, pelo novo olhar que me ensinou a ter sobre o modo de se fazer e de se usar a história.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa concedida no ano de 2009, o que contribuiu para uma maior dedicação de minha parte na elaboração deste trabalho.

Aos professores da banca Wagner Rodrigues Valente e Neide Bittencourt, pelas preciosas contribuições para este trabalho. Grata também a professora Cátia Maria Nehring pelas suas contribuições, quando este trabalho ainda era um projeto a ser qualificado.

Aos professores que gentilmente cederam seu tempo e seus lares para que as entrevistas fossem realizadas. Jamais esquecerei a alegria e a prontidão com que me receberam, o que tornou essa interação uma das etapas mais gratificantes deste trabalho. Estendo essa gratidão à professora Márcia Cardoso Vieira e ao professor Rubens Starke, por confiarem e me emprestarem seus livros didáticos do tempo de Ginásio.

Aos funcionários da Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina, que atenciosamente indicaram locais e nomes de pessoas que poderiam ajudar na busca pelos documentos normativos das décadas de 1960 e 1970. Em especial a Cylo, Élcio, João e à bibliotecária Graça.

Ao coordenador Humberto, do Colégio Catarinense, pela indicação de nomes de professores de Matemática das décadas de 1960 e 1970. À coordenadora de Matemática do Ensino Fundamental do Município de Florianópolis, professora Sandra, pela conversa proveitosa acerca do uso de materiais didáticos na atualidade.

À professora Maria Cristina Araújo de Oliveira, à professora Neuza Bertoni Pinto e ao professor Gilberto Januário pelo diálogo e

oportunidade de aquisição de literaturas acerca do Movimento da Matemática Moderna e sobre os materiais didáticos.

Aos professores do Mestrado em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), pelos conhecimentos adquiridos. À querida Bethy, secretária do PPGECT, pela atenção, carinho e prontidão com que sempre me atendeu. Aos colegas e amigos deste curso e da instituição, pelo carinho e companheirismo, em especial à minha amiga Jussara, que com sua energia inesgotável e sua alegria nata foi, muitas vezes, fonte de grande estímulo para mim.

À Mariza Mansur, que gentilmente e com muito afeto me acolheu em sua casa, sempre preocupada com meu bem-estar.

De um modo geral, agradeço a todos os que, de uma forma ou de outra, contribuíram para que este trabalho fosse finalizado. Guardo por vocês uma gratidão que jamais poderá empalidecer, pois fazem parte da história de vida.

RESUMO

Esta pesquisa se remete ao passado para evidenciar os elementos que poderão ajudar a compreender como foi possível a inserção dos materiais didáticos na prática pedagógica de se ensinar Geometria. Sendo assim, voltou-se às décadas de 1960 e 1970, momento em que a Matemática sofreu grandes mudanças quanto à linguagem, à estrutura e à metodologia. Essas décadas marcam a instauração e o auge do ideário do Movimento da Matemática Moderna (MMM), sendo a Geometria um dos conteúdos que mais sofreu alterações quanto à sua estrutura e metodologia. Diante disso, esta pesquisa buscou verificar como se deu a presença dos materiais didáticos no ensino de Geometria aplicado ao Ginásio, no Estado de Santa Catarina. Para isso, primeiramente se caracterizou o ideário do MMM com vistas aos materiais didáticos envolvendo o ensino de Geometria, sinalizando três aspectos: os tipos de materiais, os conteúdos que eles abordavam e as orientações teórico-metodológicas sugeridas para essa prática. Com base nessas informações, tomaram-se quatro documentos normativos de Santa Catarina referentes às décadas de análise e observaram-se, no nível do discurso, os materiais que eram sugeridos, os conteúdos que eram tratados e quais eram as orientações fornecidas. Como discurso foi possível perceber nos documentos que o uso de materiais didáticos apontados para o ensino catarinense de Geometria estava baseado nas indicações do ideário do MMM, sugerindo-se que fossem usados para tratar da Geometria por meio das transformações. Em seguida, a partir da caracterização do ideário do MMM, analisou-se a prática pedagógica empregada, tomando-se por base as entrevistas com professores de Matemática das décadas de 1960 e 1970. Buscou-se analisar quais materiais eram usados, para que conteúdo, quais as características desse uso e o que justificava teórico-metodologicamente tal prática. No que se refere à prática, notou-se que não havia essa estreita relação entre o que propunha o ideário do MMM e o que de fato se praticava, pois o ensino de Geometria, quando ocorria, ainda era concebido e exercido da antiga forma, com ênfase nos teoremas e nas demonstrações.

Palavras-chave: Geometria, Materiais Didáticos, Movimento da Matemática Moderna, História da Educação Matemática, Santa Catarina.

ABSTRACT

This research refers to the past in order to highlight the elements that may help in the understanding of how the inclusion of materials in the pedagogical practice of teaching geometry was possible. So we have turned to the 1960s and 1970s, when mathematics underwent major changes in language, structure and methodology. These decades mark the establishment and the apogee of the body of ideas of the Movement of Modern Mathematics (MMM), geometry being one of the subjects that has suffered the most changes in its structure and methodology. Thus, this research has attempted to identify how the presence of didactic materials in geometry teaching was applied to High School education, in the State of Santa Catarina. To do so, it has characterized the MMM's body of ideas, in sight of the learning materials involved in the Geometry's teaching, signaling three aspects: the types of materials, the subjects used and the theoretical and methodological approaches suggested by the practice. Based on this information, we have taken four standard documents from Santa Catarina, from the decades being analyzed and we have observed, at the level of discourse, the materials that were indicated, the subjects treated and the guidelines provided. In the discourse it was possible to see in the documents that the use of materials suggested for the teaching of geometry in Santa Catarina was based on the indications from the MMM's body of ideas, suggesting that they were used to tackle geometry through transformation. Then, from the characterization of the MMM's body of ideas, we analyzed the pedagogical practices employed, based on interviews with mathematics' teachers from the 1960s and 1970s. We aimed to analyze the materials used, their content, the characteristics of this use and the justification for this theoretical and methodological practice. With regard to practice, it was noted that there was no close relationship between what was proposed in the MMM's body of ideas and what was actually practiced in the teaching of geometry; for when it occurred, it was still conceived and performed in the old way, with an emphasis on theorems and proofs.

Keywords: Geometry, Teaching Materials, the Movement in Modern Mathematics, History of Mathematical Education, Santa Catarina.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Instrumento para tratar de propriedades invariantes.....	55
Figura 2 - Instrumento para tratar de aspectos relativos à deformação de figuras planas	55
Figura 3 - Caso 1 de dobras em papel para tratar de simetrias.....	56
Figura 4 - Caso 2 de dobras em papel para tratar de simetrias.....	56
Figura 5 - Espelhos para tratar das transformações geométricas.....	57
Figura 6 - Método do oliômetro para o tratamento do cosseno.....	58
Figura 7 - Método do oliômetro para o tratamento da tangente	58
Figura 8 - Fluxo da passagem do concreto para o abstrato	79

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Programa de Geometria para o ensino Complementar 65

Quadro 2 - Conteúdo programático de Matemática para o 5º grau..... 74

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
CAPÍTULO I	23
1 PROBLEMATIZANDO O USO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS ..	23
1.1 A valorização dos materiais didáticos	23
2 A PESQUISA	32
3 ENCAMINHAMENTOS	33
3.1 O objeto	33
3.2 Justificativas	37
3.3 A metodologia	40
CAPÍTULO II	46
1 A MATEMÁTICA MODERNA	46
1.1 Movimentos e características	46
1.2 O ensino de Geometria e os materiais didáticos	51
2 UM OLHAR SOBRE DOCUMENTOS CATARINENSES	61
2.1 Programas para os Estabelecimentos de Ensino Primário – PEEP (1960)	64
2.2 Plano Estadual de Educação do Estado de Santa Catarina – PEEESC (1968)	68
2.3. Programa de Ensino – PE (1970)	71
2.4 Subsídios para a Elaboração dos Currículos Plenos dos Estabelecimentos de Ensino de 1º Grau – SECPEE (1975)	75
2.4.1 Do concreto ao abstrato: algumas orientações	78
CAPÍTULO III	83
1 UM OLHAR SOBRE OS DEPOIMENTOS DOS PROFESSORES .	83
1.1 A formação de professores pela CADES	84
1.2 Modernizando a matemática catarinense	87
1.3 A Geometria e o uso de materiais didáticos	104
2 OS MATERIAIS DIDÁTICOS NAS PRODUÇÕES DA CADES ...	116
CONCLUSÃO	122
REFERÊNCIAS	128
ANEXO	137
Roteiro da entrevista	137

INTRODUÇÃO

A partir de algumas experiências como professora das disciplinas¹ de educação do curso de Licenciatura em Matemática, percebi que a maioria dos licenciandos trazia consigo uma grande expectativa com relação aos materiais didáticos. Em suas falas, notava-se a ânsia por conhecerem esses materiais e a crença de que, ao utilizá-los, estariam de posse da solução dos problemas enfrentados nas aulas de Matemática. Esse interesse pelos materiais didáticos não é algo que se restringe apenas aos professores de Matemática que estão em formação. Segundo Fiorentini e Miorim (1990), nos eventos da área de Educação Matemática² as atividades que discutem questões relativas a esse tema são as mais procuradas, ficando as salas cheias e os professores maravilhados quando se deparam com um novo material.

No entanto, Nacarato (2005), diante de suas necessidades como professora das disciplinas da Educação Matemática, destaca ser muito importante aprofundar os estudos acerca dos materiais didáticos. Conforme essa autora, existe pouca discussão ou pesquisas teóricas na área de Educação Matemática que possam dar subsídios para problematizar as questões que envolvem os materiais didáticos e que permitam refletir sobre elas (NACARATO, 2005).

A atual valorização dos materiais didáticos nas aulas de Matemática e a necessidade de se ter mais elementos para problematizar a presença desses materiais na sala de aula foram fatores que motivaram a escolha do objeto desta pesquisa. Na busca por aprofundar a temática sobre os materiais, entende-se que um caminho seria voltar ao passado, isso porque, conforme Valente (2007), as práticas docentes vão se naturalizando de tal modo que raramente são questionadas. Diante disso, entende-se que o olhar daquele que busca observá-las acaba ficando condicionado sem se afastar muito da descrição daquilo que aparentemente pensa ver e compreender.

Outro aspecto que sugere essa volta ao passado é o fato de que usar material não é algo da atualidade. Os materiais didáticos possuem uma história, e isso se comprova diante dos vários defensores que, ao longo do tempo, sustentaram com argumentos a importância do apelo visual-tátil no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

¹ Disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, Estágio Supervisionado e Laboratório de Ensino de Matemática.

² Conforme Fiorentini e Lorenzato (2006), o surgimento da área de Educação Matemática como campo profissional e científico teve início no Brasil com o Movimento da Matemática Moderna (MMM), no final da década de 1970.

Fiorentini e Miorim (1990, p. 2) afirmam que “por trás de cada material, se esconde uma visão de educação, de matemática, de homem e de mundo; ou seja, existe subjacente ao material uma proposta pedagógica que o justifica”. Também não se quer voltar ao passado para ficar remoendo memórias e tradições (ALBUQUERQUE JUNIOR, 2007), mas para perceber os mecanismos que possibilitaram a presença dos materiais didáticos no ensino e na aprendizagem da atual Matemática.

Ao se querer voltar no tempo, Julia (2001) sugere que se retorne nos momentos de conflitos, de mudanças, pois ali é que se poderá captar melhor o funcionamento de algumas finalidades da escola bem como os movimentos de imposições, resistências, contradições e acatamentos por parte dos envolvidos com o âmbito escolar. Diante disso, esta pesquisa voltar-se-á para o momento de instauração do ideário do Movimento da Matemática Moderna (MMM), o qual modificou profundamente, pelo menos no discurso, a linguagem e a apresentação do conteúdo matemático. No âmbito metodológico, também ocorreram alterações. As pesquisas de Piaget sobre as estruturas mentais tiveram grande destaque e foram muito bem aceitas por se entender que havia uma forte conexão com as estruturas matemáticas que estavam sendo apresentadas pelo ideário.

Diante do que foi exposto até aqui, a principal intenção deste trabalho será verificar como se deu (ou não) a presença de materiais didáticos no ensino de Geometria Ginásial, no período de 1960 a 1980, em Santa Catarina. Para isso, inicialmente se buscará caracterizar o ideário do MMM com vistas ao ensino de Geometria, verificando-se em específico três aspectos: (1) os materiais didáticos que eram sugeridos, (2) o conteúdo que costumavam abordar e (3) as orientações teórico-metodológicas que estavam voltadas para esses materiais.

Sendo assim, com base na caracterização do MMM, pretende-se identificar nos documentos normativos³ para o ensino de Matemática em Santa Catarina se há indicativos de elaboração e utilização de materiais didáticos no ensino de Geometria. Em caso afirmativo, que materiais eram esses, que conteúdos matemáticos estavam envolvidos, como e por que eles apareceram como orientação metodológica. No nível do discurso, serão tomados para análise os seguintes documentos normativos das décadas de 1960 e 1970: Programas para os

³ Entendemos como documentos normativos, por exemplo, as Leis Federais em que o Estado de Santa Catarina se apoia; as Leis Estaduais e Municipais, que são criadas para atender às necessidades locais; os Decretos; as Resoluções; as Propostas Curriculares; as Diretrizes; e todos os demais documentos que de uma forma ou de outra contribuem para organizar, direcionar e regulamentar o ensino em Santa Catarina.

Estabelecimentos de Ensino Primário (1960)⁴; Plano Estadual de Educação (1968); Programa de Ensino (1970), ambos do Estado de Santa Catarina; e Subsídios para a Elaboração dos Currículos Plenos dos Estabelecimentos de Ensino de 1º Grau (1975).

No que diz respeito à prática, serão entrevistados sete professores de Matemática⁵ que ministraram aulas no período de 1960 a 1980. Tomando-se como parâmetro o ideário do MMM, a intenção é verificar se os materiais didáticos eram (ou não) usados no ensino de Geometria da época. Em caso afirmativo, quais eram esses materiais, quais as características desse uso e o que justificava teórico-metodologicamente tal prática.

Esse caminho a ser trilhado busca evidenciar alguns elementos que subsidiaram ou sustentaram a prática pedagógica de se utilizarem materiais didáticos no ensino de Matemática. Por ser um objeto de pesquisa que está amarrado a vários dispositivos⁶ educacionais da metodologia e da Didática, busca-se contribuir com o professor de Matemática à medida que os elementos capturados no tempo vão desnaturalizando algumas práticas pedagógicas do hoje com relação aos materiais didáticos para se ensinar Geometria. Teórico-metodologicamente, serão tomados como base Valente (2007) sobre as práticas docentes e as fontes, Julia (2001) sobre a cultura escolar, Chartier (2006) sobre discurso e prática, Chervel (1990) sobre a história das disciplinas, Pollak (1992, 1989) sobre memória, Voldman (1998) e Alberti (2004) sobre entrevistas e fontes orais.

⁴ Segundo este documento, em Santa Catarina o Ensino Primário das décadas de 1950 e 1960 consistia em duas categorias de ensino: (1) o Ensino Primário Fundamental (7 a 12 anos) e (2) o Ensino Primário Supletivo (adolescentes e adultos). O Ensino Primário Fundamental era ministrado em dois cursos: o elementar, com quatro anos de duração, e o complementar, com mais dois anos de duração, o que seria equivalente à 5ª e 6ª séries que se tinha até 2007 em Santa Catarina. Sendo assim, focar-se-á o trabalho no Ensino Complementar para se ter mais elementos a respeito da Matemática na década de 1960.

⁵ Os nomes foram omitidos para resguardar a identidade dos entrevistados, que serão representados, aleatoriamente, pela letra P de Professor, seguidos de um número, por exemplo, P1, P2, e assim por diante.

⁶ O dispositivo aciona um campo de visibilidade ou, ainda, aciona as relações que podem ser vistas e enunciadas. São conjuntos de práticas que engendram e permitem ver e narrar determinados espaços e objetos. São práticas que formam artefatos e produtos, como, por exemplo, o livro didático e a grade curricular em se pensando no campo da educação (DELEUZE, 1990). O dispositivo pode ser visto como um emaranhado, uma trama que dispõe o visível e o dizível. O dispositivo não é julgável, mas a pesquisa com os dispositivos buscaria as linhas de visibilidade, de enunciação, de força, de poder e de subjetivação. Essa última fala é do professor Leandro Belinaso Guimarães, em uma disciplina de mestrado da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Com o intuito de atender aos objetivos descritos anteriormente, buscar-se-á tratá-los em três capítulos. No Capítulo 1, primeiramente, será abordada a valorização dos materiais didáticos na atualidade, com foco na presença destes no ensino de Geometria em Santa Catarina. Em um segundo momento, a pesquisa será apresentada com a explicitação da problemática, dos objetivos, da definição do objeto, das justificativas com relação à temática e da metodologia que será adotada.

Em relação ao Capítulo 2, em um primeiro momento, far-se-á a caracterização do ideário do MMM tomando-se por base duas produções da Organização Européia para a Cooperação Econômica (OECE), uma elaborada em Royaumont (OECE, 1961a) e a outra em Dubrovnik (OECE, 1961b). Além de colaborarem na caracterização geral do MMM, esses dois documentos serão fundamentais para evidenciar as principais características desse ideário com relação ao ensino de Geometria. Serão identificados os tipos de materiais didáticos que eram utilizados, os conteúdos geométricos que apareciam sendo tratados com materiais e as orientações teórico-metodológicas referentes aos materiais didáticos. Com base na caracterização do ideário do MMM, o segundo momento desse capítulo será identificar as apropriações feitas no âmbito do discurso, observando-se nos documentos normativos de Santa Catarina para o ensino de Matemática, já apontados anteriormente, quais eram os materiais didáticos sugeridos para o ensino de Geometria, que conteúdos geométricos abordavam, como e por que eles aparecem nesses documentos.

Quanto ao Capítulo 3, pretende-se apresentar o conteúdo das entrevistas feitas com sete professores de Matemática do nível ginásial, compatível com o atual Ensino Fundamental de 5ª a 8ª séries. Busca-se evidenciar as práticas pedagógicas com relação ao uso de materiais didáticos voltados para o ensino de Geometria. Tomando-se como parâmetro a caracterização do MMM para o ensino de Geometria, buscar-se-á evidenciar, no que se refere à prática, quais eram os materiais didáticos, os conteúdos geométricos tratados por esses materiais e as orientações teórico-metodológicas envolvidas.

Por fim, à guisa de conclusões, serão comentados os resultados acerca da presença dos materiais didáticos no âmbito do discurso e da prática. Mostrar-se-á o distanciamento entre aquilo que era posto como orientação normativa e o que de fato ocorria como prática docente. As apropriações das orientações do ideário do MMM no que tange aos documentos se deram de modo mais amplo, abordando conteúdos, linguagem e metodologia. Já na prática, nota-se que as apropriações ficaram, basicamente, no que se refere à linguagem dos Conjuntos.

Diante desses apontamentos, também será abordado o papel importante que os materiais didáticos cumpriram no âmbito do ideário do MMM. Embora eles não fossem novidades desse movimento, devido à teoria de Piaget, foram retomados e assumiram uma função preponderante no campo metodológico. Além disso, procurar-se-á fazer entrelaçamentos entre os apontamentos do ontem e do hoje, de forma a compreendermos como se deu a inserção dos materiais didáticos no ensino de Geometria. Vale frisar que esta pesquisa se refere a um momento específico da história da Educação Matemática, o MMM. Outros momentos do passado também poderão fornecer elementos para se entender essa inserção. O fato é que o MMM, ao sugerir o uso de materiais e atribuir a eles algumas funções, contribuiu para fortificar a sua presença no ensino de Matemática, em específico no ensino de Geometria.

CAPÍTULO I

1 PROBLEMATIZANDO O USO DOS MATERIAIS DIDÁTICOS

Inicialmente, tratar-se-á a respeito da presença e da valorização dos materiais na atualidade, observando-se, sinteticamente, algumas produções da área de Educação Matemática assim como no âmbito dos Parâmetros Curriculares Nacionais de 1998 e em atuais documentos normativos de Santa Catarina. Busca-se observar, ainda que superficialmente, quais materiais aparecem no ensino de Geometria, os conteúdos envolvidos e quais orientações teórico-metodológicas costumam nortear essa metodologia de ensino. Em um segundo momento, apresentar-se-á a pesquisa com a explicitação da problemática, os objetivos, a definição do objeto, as justificativas com relação à temática e a metodologia que será adotada para atender à problemática desta pesquisa.

1.1 A valorização dos materiais didáticos

Os materiais didáticos foram ganhando presença no âmbito da Didática à medida que alguns psicólogos, educadores e pedagogos se posicionaram para tratar de aspectos sobre a capacidade de processar informações, de como se aprende e se apreende, de como se ensina, entre outros. Nesse contexto, os materiais ganharam forte destaque, principalmente porque seus defensores acreditavam que o conhecimento deveria se dar pelos sentidos (visual-tátil) e que o ensino-aprendizagem, pelo menos para os mais jovens, deveria partir do concreto para o abstrato. Segundo Nacarato (2005), os materiais didáticos usados nas aulas de Matemática têm sido muito valorizados, pois se trata de uma modalidade que nos últimos anos se disseminou entre os professores que, em seus discursos, enaltecem a importância de se utilizar o concreto no ensino e na aprendizagem de Matemática.

Essa valorização pode ser vista em publicações da área de Educação Matemática como, por exemplo, os artigos que compõem o livro organizado por Sérgio Lorenzato⁷, em 2006, que trata do tema *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Nesse livro, há artigos que abordam uma grande variedade de materiais e sugerem para que esses materiais estejam presentes nos laboratórios de

⁷ Além de organizar o livro, Sérgio Lorenzato também escreveu um artigo intitulado *Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis*.

Matemática das escolas. Entre eles estão: quebra-cabeças geométricos, sólidos geométricos construídos em madeira, plásticos ou cartolina, figuras geométricas feitas com canudos e elásticos, em cartolina, em madeira e por meio da técnica do origami, esqueletos de poliedros feitos com canudos e grampos, geoespaço, material dourado, ábaco, blocos lógicos, tangram, geoplano, geobloco, entre outros.

Nota-se que muitos dos materiais citados acima são usados para se ensinar Geometria. De acordo com Nacarato (2005, p. 4), há vários materiais que estão voltados para o ensino de conceitos geométricos e que são “sugeridos e utilizados pelos professores, como: conjunto de sólidos geométricos, tangram, geoplano e poliminós”.

Observa-se na literatura da área de Educação Matemática que os materiais didáticos podem desempenhar algumas funções como, por exemplo, a de motivar, facilitar, mediar, fixar ou atrair, entre outras tantas que são apontadas para argumentar o uso de materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática (FIORENTINI; MIORIM, 1990; LORENZATO, 2006; PAIS, 2000). No âmbito teórico e metodológico, pelo menos duas tendências têm sido empregadas para justificar o uso de materiais didáticos nas aulas de Matemática: (1) a teoria empírico-ativista⁸ e (2) o construtivismo piagetiano. Podem existir variações dessas teorias pedagógicas e pode haver também misturas e emaranhados de ideias, pois, conforme diz Fiorentini (1995), é possível que um grupo ou um indivíduo apresente aspectos predominantes de uma tendência, mas certamente também exibirá aspectos de outras.

Nas pesquisas de Carneiro e Déchen (2007) e de Andrade e Nacarato (2004), a teoria empírico-ativista aparece como uma das teorias que mais se destaca para se ensinar Geometria nos últimos anos. Carneiro e Déchen (2007) analisaram 8 encontros do EPEMs⁹, de 1989 até 2006, totalizando 117 trabalhos relacionados à Geometria. Os

⁸ A gênese da tendência empírico-ativista está na pedagogia ativa – proposta pelo Movimento da Escola Nova – que se fez presente no Brasil na década de 1920. Tal pedagogia visava se contrapor aos modelos tradicionais de ensino, transferindo o centro do processo do professor para o aluno, o qual *aprendia fazendo* (ANDRADE; NACARATO, 2004). Segundo Fiorentini (1995), os mais empíricos acreditam que basta a observação contemplativa da natureza para a descoberta da Matemática; já os mais ativistas entendem que a ação, a manipulação ou a experimentação são fundamentais e necessárias para a aprendizagem. Epistemologicamente, a tendência empírico-ativista não rompe com a concepção idealista de conhecimento e continua a acreditar que as ideias matemáticas são obtidas pela *descoberta*. Essa concepção está muito associada ao pragmatismo de John Dewey e Felix Klein. No Brasil, Euclides Roxo e Everardo Backheuser seriam os principais representantes da corrente empírico-ativista, mais tarde (anos 1940 e 1950) surgiriam outros professores de matemática seguidores desse pensamento, como, por exemplo, Malba Tahan e Manoel Jairo Bezerra.

⁹ EPEM – Encontro Paulista de Educação Matemática.

autores verificaram que, com 51,6%, a perspectiva empírico-ativista era a que se destacava nos trabalhos. Essa tendência traz a Geometria em uma visão mais lúdica, com a exploração de materiais manipuláveis e atividades sem preocupações explícitas com enfoques teóricos. A análise feita por Andrade e Nacarato (2004) sobre os anais dos ENEMs¹⁰ de 1987 a 2001, totalizando 7 encontros e 363 trabalhos, mostrou também que a Geometria Experimental (48%) era a tendência que mais se destacava. Tais trabalhos traziam como característica atividades de experimentações que se davam por meio de manipulações de objetos concretos. Tomando-se os dois períodos, percebe-se que, de 1987 a 2006, a Geometria foi marcada por métodos de ensino que se pautavam em atividades visando à ação, manipulação e experimentação, sendo desencadeadas pelo uso de jogos, materiais manipulativos e instrumentais.

Por meio das pesquisas de Carneiro e Déchen (2007) ou Andrade e Nacarato (2004), nota-se que a Geometria do Ensino Fundamental é um dos assuntos da Matemática que mais se têm buscado associar à realidade, o que se justifica pelo fato de esse campo abordar formas e medidas ditas facilmente encontradas no cotidiano. Nesse sentido, Lorenzato (1995) sugere para a Geometria do Ensino Fundamental oportunidades, por exemplo, de construção, medição, representação e transformação, com o apoio de materiais didáticos de apelo visual e manipulável.

Outra possível justificativa dessa prática pedagógica com materiais didáticos viria da teoria piagetiana. O construtivismo emergiu da epistemologia genética de Piaget, embora ele não tenha se preocupado em construir uma teoria de ensino e aprendizagem do ponto de vista educacional. Tal tendência contribuiu para o embasamento teórico referente ao estudo da Matemática, visando o uso de materiais concretos e a construção das estruturas do pensamento matemático. A perspectiva construtivista nega a teoria racionalista que embasava o formalismo clássico e moderno, em que o conhecimento seria elaborado pela dedução e indução lógica, de modo estritamente mental. Nega também a teoria empirista, que sustenta que o conhecimento só é possível mediante os recursos da experiência e dos sentidos, em que o mundo físico seria a fonte do conhecimento e não o sujeito reflexivo (FIORENTINI, 1995). Inclusive as ideias de Piaget sobre as estruturas mentais teriam sido bem aceitas nas sessões de trabalho sobre a Matemática Moderna em Royaumont e Dubrovnik por volta de 1960.

¹⁰ ENEM – Encontro Nacional de Educação Matemática.

Silva e Martins (2000), por compartilharem das ideias piagetianas, argumentam que os materiais manipuláveis são fundamentais se pensarmos em ajudar a criança na passagem do concreto para o abstrato. Segundo os autores, pelo fato de os materiais apelarem para vários sentidos, deverão ser utilizados pelos alunos como um suporte físico em uma situação de aprendizagem em que o mais importante será a atividade mental desenvolvida pelo aluno sobre o material:

Assim sendo, parece relevante equipar as aulas de Matemática com todo um conjunto de materiais manipuláveis (cubos, geoplanos, tangrans, régua, papel pontado, ábaco, e tantos outros) feitos pelo professor, pelo aluno ou produzidos comercialmente, em adequação com os problemas a resolver, as ideias a explorar ou **estruturados de acordo com determinado conceito matemático** (SILVA; MARTINS, 2000, p. 4, grifo nosso).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de 1998, 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental (Matemática), há uma grande ênfase nos materiais atrelados ao meio social, uma vez que “*recursos didáticos* como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadoras, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 1998, p. 57, grifo nosso). Até porque os PCNs sugerem que “conceber o processo de aprendizagem como propriedade do sujeito implica valorizar o papel determinante da *interação com o meio social* e, particularmente, com a escola” (BRASIL, 1998, p. 72, grifo nosso).

Outros tipos de materiais poderão surgir nos PCNs de 3º e 4º ciclo, diante da grande ênfase que se dá para a Geometria das transformações. Sobre a seleção de conteúdos, na parte referente ao bloco Espaço e Forma, observa-se que os PCNs apontam que:

Deve destacar-se também nesse trabalho a **importância das transformações geométricas** (isometrias, homotetias), de modo que permita o desenvolvimento de habilidades de percepção espacial e como recurso **para induzir de forma experimental a descoberta**, por exemplo, das condições para que duas figuras sejam

congruentes ou semelhantes. Além disso, é **fundamental que os estudos do espaço e forma sejam explorados a partir de objetos do mundo físico**, de obras de arte, pinturas, desenhos, esculturas e artesanato, de modo que permita ao aluno estabelecer conexões entre a Matemática e outras áreas do conhecimento (BRASIL, 1998, p. 51, grifo nosso).

Sendo assim, para o 3º ciclo objetiva-se resolver situações-problema que envolvam figuras geométricas utilizando-se procedimentos de composição, decomposição, transformação, ampliação e redução. Na parte referente aos conteúdos, sugere-se trabalhar com a

Transformação de uma figura no plano por meio de **reflexões, translações e rotações** e identificação de medidas que permanecem **invariantes** nessas transformações (medidas dos lados, dos ângulos, da superfície). **Ampliação e redução** de figuras planas segundo uma razão e identificação dos elementos que não se alteram (medidas de ângulos) e dos que se modificam (medidas dos lados, do perímetro e da área) (BRASIL, 1998, p. 73, grifo nosso).

Para o 4º ciclo relativo à Geometria sob o enfoque das transformações, os PCNs sugerem produzir e analisar as transformações, as ampliações e as reduções de figuras geométricas planas, identificando seus elementos variantes e invariantes, desenvolvendo, dessa forma, os conceitos de congruência e semelhança. Sendo assim, sugere-se o

Desenvolvimento do conceito de congruência de figuras planas a partir de **transformações (reflexões em retas, translações, rotações** e composições destas), identificando as medidas **invariantes** (dos lados, dos ângulos, da superfície). Desenvolvimento da noção de semelhança de figuras planas a partir de **ampliações** ou **reduções**, identificando as medidas que não se alteram (ângulos) e as que se modificam (dos lados, da superfície e perímetro) (BRASIL, 1998, p. 73, grifo nosso).

Conforme os PCNs de 1998, as transformações geométricas têm aproximações com os objetos do mundo físico como, por exemplo, as simetrias centrais e de rotação que surgem em diversas situações: desenhos de flores, logotipos, peças mecânicas que giram, copos, pratos, etc. Os exemplos de translação também são fáceis de se encontrar: grades de janelas, cercas de jardins, frisos decorativos em paredes, azulejos decorados, etc. Além disso, os PCNs de 1998 também apontam a importância dos instrumentos de construções geométricas, tais como o esquadro, a régua, o compasso e o transferidor (BRASIL, 1998).

Em Santa Catarina, faz-se necessário comentar que o atual Ensino Fundamental, mais especificamente em Florianópolis, está estruturado com base na Proposta Curricular da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis¹¹ (PCRMEF), do ano de 2008. Tal documento está organizado de forma a atender à ampliação do Ensino Fundamental, que agora é de nove anos. Ao se ler a PCRMEF de 2008, verifica-se que pelo menos duas perspectivas teóricas estão visivelmente presentes na sua elaboração. Uma delas refere-se a Paulo Freire¹², para o qual a educação deve estar voltada para a liberdade e a autonomia do homem-sujeito. A outra se refere à Vygotsky (perspectiva histórico-cultural¹³), que toma a aprendizagem como o processo de apropriação dos conhecimentos historicamente produzidos e sistematizados pela humanidade, apropriação esta que permite a leitura, a interpretação e a transformação da realidade por parte do sujeito.

É possível perceber também na PCRMEF a sugestão de algumas linhas de encaminhamentos metodológicos para o ensino de Matemática, tais como a Etnomatemática, a Modelagem, a Resolução de Problemas, entre outras (FLORIANÓPOLIS, 2008). A concepção de Matemática¹⁴ se apresenta nessa proposta da seguinte maneira:

¹¹ A versão completa da Proposta Curricular da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis de 2008 (FLORIANÓPOLIS, 2008) está disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/portal/pmf/index.php>>.

¹² De acordo com Gadotti (2004), a teoria de conhecimento de Paulo Freire teria recebido uma influência positiva por parte de Dewey no sentido de apoiar seu trabalho a partir da realidade do educando. A obra de Paulo Freire é reconhecida em várias partes do mundo devido aos movimentos que buscam de alguma maneira a democracia ou alguma forma de socialismo.

¹³ O pensamento histórico-cultural na Educação entra no Brasil pelos textos de Antonio Gramsci (1891-1937) e de outros autores pertencentes à mesma vertente teórica, dos quais alguns pensadores brasileiros do meio educacional tornaram-se divulgadores e intérpretes. Isso possibilitou o acesso a cargos governamentais, em grande parte dos estados brasileiros, de professores que eram partícipes das discussões educacionais a partir do pensamento histórico-cultural (SANTA CATARINA, 1998).

¹⁴ Um ponto interessante quanto à concepção de Matemática vista na PCRMEF de 2008 é que, de certa forma, busca-se ampliar o olhar sobre a concepção de Matemática, concebendo-a

Para ensinar Matemática é preciso compreendê-la como uma ciência que reflete aspectos do mundo real, destacadamente aspectos da natureza, embora seu campo de aplicação se amplie constantemente. É entender o conhecimento matemático como fruto de um processo do qual fazem parte a imaginação, as conjecturas, as críticas, os erros e os acertos. Como um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a capacidade de visualizar, analisar, representar, generalizar, projetar, prever e abstrair favorecendo a estruturação do pensamento lógico (FLORIANÓPOLIS, 2008, p. 142).

Nota-se que, dependendo da concepção de Matemática, ensino e aprendizagem que permeia cada tendência teórico-pedagógica, podem ocorrer variações nos tipos de materiais, na funcionalidade desempenhada pelo material na produção do conhecimento e também nos modos de ação do sujeito sobre o material. Nesse sentido, Piccolo (2006) destaca que, em se tratando da perspectiva histórico-cultural, o jogo ou os materiais não podem ser assumidos como uma mera atividade preparatória para a vida adulta, pois o jogo está associado ao futuro desenvolvimento social, moral e psicológico do aluno. De acordo com Vygotsky (2001), a única atividade futura para a qual o jogo está orientado é a de caráter social.

Não foram encontradas de forma explícita na PCRMEF de 2008 sugestões de materiais didáticos de apelo visual-tátil para o ensino de Geometria. Ao que tudo indica, a intenção dessa proposta era apresentar concepções e orientações de cunho teórico. Sendo assim, foi-se em busca de outros documentos que pudessem trazer indicações, específicas, voltadas para a prática escolar. Encontrou-se um documento do Estado de Santa Catarina intitulado “Diretrizes para a organização da prática escolar na educação básica: Ensino Fundamental e Ensino Médio”, de 2000. Na parte referente ao currículo do Ensino Fundamental, são apontados alguns encaminhamentos metodológicos de acordo com a perspectiva da Resolução de Problemas, entre eles: “i)

como um conhecimento construído historicamente que não é linear. Houve erros e acertos, o aspecto humano se fez presente nessa construção. Isso é importante no sentido de desmistificar um pouco aquela visão de uma Matemática pronta e acabada, à espera de ser descoberta, uma Matemática perfeita e para poucos. Entende-se que a concepção que se tem de Matemática, certamente irá influenciar, e muito, a prática docente (FLORIANÓPOLIS, 2008).

utilizar materiais didáticos: dados, cubos dourados, tangran, blocos lógicos, material cuisinaire, ábaco, calculadora, sólidos geométricos” (SANTA CATARINA, 2000, p. 22).

Verifica-se que há uma valorização de materiais diversificados que vão além daqueles propostos pelos documentos normativos, pois, na prática, em uma conversa com a coordenadora Sandra Regina Engelke, responsável pelos cursos de formação da Rede Municipal de Florianópolis, pôde-se confirmar que os professores buscam conhecer e utilizar os mais variados tipos de materiais didáticos. A Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina procura tratar dos materiais didáticos em seus cursos de Formação Continuada para professores de Matemática do Ensino Fundamental. Segundo a coordenadora, isso é feito desde 1998, quando as discussões e os cursos eram assessorados pelos professores Ademir Damazio, Regina Flemming Damm e Maria Auxiliadora Maronezi de Abreu. Esses professores ministravam cursos sobre como manusear o material dourado, o teodolito, o material cuisinaire, os blocos lógicos, o tangram, o geoplano, os sólidos geométricos, o ábaco, entre outros. Ela conta que nesse período também se desenvolveu muito material com sucatas, que depois foi destinado às escolas.

Conforme a coordenadora, nas atuais escolas catarinenses, no que compete ao Ensino Fundamental, são usados muitos materiais didáticos nas aulas de Matemática, os quais já foram citados. Inclusive ela comenta que há muito tangram, “mas muito mesmo”, diz. Há trabalhos que foram sendo desenvolvidos a partir dos cursos de formação sobre materiais didáticos. Um exemplo é o trabalho de um professor que criou um programa computacional sobre o tangram, juntamente com seus alunos, para trabalhar vários conceitos de Geometria, como ângulo, área, figuras geométricas entre outros. Embora também haja aqueles que levam as atividades como são oferecidas e não as ampliam mais, “essa é uma preocupação que temos”, diz a coordenadora. Para isso, depois dos cursos se faz um acompanhamento, ou seja, retorna-se à escola para verificar como o professor está trabalhando com aquele material. Nesses cursos, a coordenadora procura alertar que não adianta levar o material para a sala de aula sem nenhum planejamento, somente a atividade por si só não terá efeito. Segundo ela, “é preciso fazer com que o aluno construa o conceito matemático e consiga relacionar com os demais conhecimentos”.

Nota-se que os materiais didáticos estão presentes no ensino catarinense de Matemática e são muito valorizados por parte dos educadores envolvidos com a Educação Matemática. Inclusive, há um

investimento financeiro para a compra e produção de uma grande variedade de materiais didáticos que depois serão levados para as escolas e trabalhados nos cursos de formação para professores. Foi possível, também, verificar na atual estrutura do Ensino Fundamental algumas concepções teórico-metodológicas que norteiam a Educação Matemática em Santa Catarina, como, por exemplo, as concepções de Matemática, de ensino e aprendizagem.

Diante do que foi exposto até aqui sobre a valorização dos materiais na atualidade, torna-se importante destacar que essa valorização e o uso de materiais didáticos não são marcas da atualidade. Por trás de cada material, há um defensor com seus argumentos. Não foram poucos os defensores do apelo visual-tátil como elemento facilitador da aprendizagem, entre eles: Piaget (1896-1980), defensor de que o conhecimento se dá pela ação refletida sobre o objeto, embora o conhecimento não fosse fruto da mera observação; e Bruner e Dienes, ambos influenciados pelas ideias de Piaget, os quais teriam se dedicado a estudar sobre o uso de materiais didáticos, propondo atividades de interação com o meio físico (LORENZATO, 2006).

Outros defensores são Poincaré (1854-1912), que recomendava o uso de imagens vivas para clarear verdades matemáticas; Dewey (1859-1952), que, por volta de 1900, ressaltava a importância da experiência direta como fator básico para a construção do conhecimento; Rousseau, Froebel, Pestalozzi, Herbart, Decroly, Montessori, entre outros, que começaram a dar grande importância ao material didático com base em Jan Amos Komensky (1592-1670), também conhecido no Brasil por Comenius. Este, por sua vez, defendia que o conhecimento começa pelos sentidos e que, portanto, dever-se-ia partir do concreto para o abstrato, desenvolvendo-se, primeiramente, a intuição sensível e depois as ideias abstratas. Comenius teria sido um grande proponente das vantagens do ensino intuitivo com o emprego de materiais didáticos. Inclusive ele já apontava em sua obra *Didática Magna*, de 1657, a importância de se usarem diversos materiais nas aulas de Matemática, havendo recomendações para que fossem construídos modelos para ensinar Geometria (BELLO, 1967; FIORENTINI; MIORIM, 1990; GASPARIN, 1994; JANUARIO, 2008; MIORIM, 1995).

Ao se continuar mencionando os defensores de materiais, poder-se-ia chegar a Arquimedes, Aristóteles, Platão, Sócrates, Pitágoras, entre outros, que teriam influenciado ao longo do tempo muitos educadores e matemáticos a criarem e desenvolverem materiais com o intuito de facilitar a compreensão e a assimilação de certos conteúdos matemáticos (JANUARIO, 2008).

Diante de tantos sujeitos com suas ideias e teorias, cada qual a seu modo e a seu tempo foi defendendo o uso de materiais didáticos. Isso no mínimo inquieta querer entender de onde vieram as orientações que se tem hoje com relação ao uso de materiais didáticos no ensino e na aprendizagem de Matemática.

Muitos dos elementos que permitiram ou possibilitaram a presença dos materiais didáticos na atualidade emergiram, a princípio, de dois campos distintos: (1) o da Didática e (2) o da Ciência. Na Didática, os materiais foram ganhando presença à medida que psicólogos, educadores e pedagogos foram se posicionando para tratar de aspectos ligados à cognição. Nesse contexto, a materialidade se destacou, principalmente por se acreditar que a aprendizagem deveria se dar do concreto para o abstrato. No campo da Ciência, os materiais foram emergindo diante dos posicionamentos de pensadores, filósofos, epistemólogos, entre outros, que costumavam tratar da Matemática. A própria forma de se conceber a Ciência foi, ao longo do tempo, dando abertura para o uso de instrumentos em suas experiências, sem invalidar o conhecimento produzido. Reações contrárias aos métodos de Euclides, por exemplo, possibilitaram que muitos matemáticos fossem em busca de uma Geometria prática e associada à realidade (MIORIM, 1995).

Afinal, é possível perceber que os materiais didáticos possuem uma história e é preciso ir além de se apontar quando ou com quem começou a se usar materiais didáticos. Por isso, voltar na história significa entender como essas orientações foram se instaurando no ensino de Matemática.

2 A PESQUISA

Diante de um cenário tão amplo, faz-se necessário recortar um momento e, para isso, serão usadas duas orientações: uma vinda de Sharpe (1992), que aponta que quanto mais o pesquisador se afastar do hoje, mais restrita se torna a variedade de fontes à sua disposição; a outra orientação vem de Julia (2001), que irá dizer que é justamente nos momentos de crises, conflitos e mudanças que melhor se capta o funcionamento de algumas finalidades da escola. O autor ainda acrescenta que, além disso, nessas situações também se percebem os movimentos de resistências, aceitações, imposições e contradições por parte dos envolvidos com o âmbito escolar.

Sendo assim, esta pesquisa buscará ater-se às décadas de 1960 e 1970, momento de instauração e auge do ideário do Movimento da Matemática Moderna (MMM). A problemática consiste em verificar

como se deu a presença (ou não) dos materiais didáticos no ensino de Geometria relativo ao Ginásio¹⁵ no Estado de Santa Catarina. Entende-se por presença, nesta pesquisa, os tipos de materiais, os conteúdos que esses materiais tratavam e as orientações teórico-metodológicas que possibilitavam o seu uso. Para atender ao problema de pesquisa, objetiva-se:

- 1) caracterizar o ideário do MMM, visando verificar se há indicações de uso de materiais didáticos no ensino de Geometria no Ginásio. Em caso afirmativo, pretende-se evidenciar que materiais eram esses, que conteúdos eram abordados e quais eram as orientações teórico-metodológicas que sustentavam essa prática;
- 2) observar nos documentos normativos de Santa Catarina se há indicativos de elaboração e utilização de materiais didáticos no ensino de Geometria. Em caso afirmativo, que materiais eram esses, que conteúdos matemáticos estavam envolvidos, como e por que eles aparecem. Com essas respostas, buscar-se-á evidenciar possíveis traços com o ideário do MMM;
- 3) averiguar, por meio de entrevistas, se os materiais didáticos eram (ou não) usados no ensino de Geometria. Em caso afirmativo, quais eram esses materiais, quais as características desse uso e o que justificava teórico-metodologicamente tal prática, buscando-se evidenciar, se possível, a presença do ideário do MMM;
- 4) por fim, destacar pontos de contato entre as análises feitas sobre o passado e as características que foram apontadas sobre o hoje em relação à presença dos materiais didáticos no ensino de Geometria, de forma que o passado contribua para a compreensão das orientações do presente acerca desse ensino.

3 ENCAMINHAMENTOS

3.1 O objeto

Diante de tantas terminologias adotadas para se referir aos objetos usados nas aulas de Matemática, faz-se necessário delimitar o que se adotará como materiais didáticos neste trabalho. É possível encontrar várias nomenclaturas nas leis, normas e orientações para o ensino de Matemática, tais como, por exemplo, recursos didáticos, instrumentos, materiais didáticos, materiais manipuláveis, objetos

¹⁵ Esse nível de ensino corresponde ao atual Ensino Fundamental de 5ª a 8ª série.

físicos, material concreto, objetos concretos e meios auxiliares. Essa diversidade de termos é até compreensível quando se pensa que usar materiais didáticos nas aulas de Matemática não é uma proposta da atualidade, conforme já visto. Portanto, as nomenclaturas acabam sofrendo adaptações por parte de seus defensores em cada época, inclusive, para contemplar novos materiais didáticos que vão surgindo à disposição no âmbito da Didática. Sendo assim, verificar-se-á o que consta na literatura referente à Educação Matemática acerca dos termos e dos materiais que são referenciados nas décadas da pesquisa.

Conforme Lorenzato (2006), Júlio César de Mello e Souza (Malba Tahan) e Manoel Jairo Bezerra teriam contribuído muito, principalmente na década de 1960, para a divulgação do uso de material didático como apoio às aulas de Matemática. Foi-se em busca de alguma literatura desses dois autores, uma vez que suas produções eram patrocinadas pela Campanha de Aperfeiçoamento do Ensino Secundário (CADES), criada pelo Ministério da Educação e Cultura em 1953, pelo Presidente Getúlio Vargas, cujo objetivo era difundir e elevar o nível do Ensino Secundário. Sendo assim, teoricamente, as publicações da CADES deveriam servir de orientações para o ensino de Matemática da época. Foi encontrado em uma biblioteca da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) um exemplar de 1962, o qual era intitulado *O material didático no ensino de matemática*.

Segundo Bezerra (1962), antes de 1940, no Brasil, eram raros os professores de Matemática que usavam algum tipo de material didático, além do instrumental. Em 1951, este autor e alguns colegas começaram a tratar do assunto sobre os materiais, entusiasmados com a leitura de alguns artigos¹⁶. Essas leituras aparecem nas referências bibliográficas do livro de Bezerra (1962), e percebe-se que ele se orientou, basicamente, por trabalhos feitos em outros países como, por exemplo, França, Rússia, Estados Unidos, Bélgica (*Material Cuisinaire* e *Algebloc*), Inglaterra e Alemanha. Bezerra (1962) e os colegas iniciaram as leituras sobre o assunto e já começaram a escrever para outros colegas pedindo informações e tentando criar aparelhos novos ou que se assemelhassem àqueles de que ouviam falar. E assim continuaram lendo e escrevendo para várias partes do mundo, tentando aperfeiçoar essa técnica de construir e usar materiais para se ensinar e aprender Matemática.

¹⁶ 1- The Teaching of Secondary Mathematics de Butler e Wren; 2 - The Teaching of Mathematics de Raleigh Schorling e o artigo de Antonio Pereira Caldas, publicado na Revista Atualidades Pedagógicas n° 6, em 1950 (BEZERRA, 1962).

Diante das falas de Bezerra (1962), parece haver um ponto de emergência com relação à busca de uma organização, estruturação e orientação acerca dos materiais usados para tratar do ensino da Matemática no Brasil. Em função de essa literatura ter sido apoiada pelo Ministério da Educação e Cultura, provavelmente deve ter influenciado, e muito, a forma como os materiais foram sendo enquadrados enquanto possibilidade metodológica para as aulas de Matemática.

É importante destacar que, além de Manoel Jairo Bezerra, a professora Ceres Marques de Moraes também era uma importante integrante da CADES, cujo presidente era o professor José Carlos de Mello e Souza (KALEFF, 2001). Bezerra (1962) tomava a mesma organização que Moraes (1959) e identificava o material didático como sendo todo e qualquer acessório usado pelo professor para realizar a aprendizagem, tais como, por exemplo, o quadro-negro, o giz, o apagador, os instrumentos, os aparelhos e todo o meio audiovisual usado pelo professor ou pelo aluno durante a aprendizagem. Os conteúdos de Matemática abordados com base nos materiais didáticos contemplavam a Aritmética, a Álgebra e a Geometria. Conforme a classificação de Moraes (1959), com a qual Bezerra (1962) também concordava e que usava na sua publicação de 1962, é possível verificar com que intenções esses materiais eram usados.

Material instrumental ou de trabalho: giz, quadro-negro, cadernos, régua, compasso, esquadros, transferidor, tábuas (de logaritmos, de números primos, de quadrados, de raízes quadradas, etc.), goniômetro, curvímetro, régua de cálculo, planímetro, estojo de desenho, máquina de calcular, etc. **Material ilustrativo:** desenhos, esquemas, quadros murais, coleções de figuras, modelos de desenhos e ilustrações de verdade, gravuras, discos, filmes, projeções (e os respectivos aparelhos), vitrolas, televisão, gráficos estatísticos, mapas de símbolos convencionais, ampliações, selos, bandeiras, etc. **Material analítico ou de observação:** corpos geométricos, modelos para observação e análise de algumas proposições geométricas para ensino de projeções, para ensino de números irracionais, etc. **Material experimental ou demonstrativo:** aparelhos para demonstração intuitiva: do teorema de Tales, do de Pitágoras, da igualdade de triângulos, da equivalência de área, da geração de sólidos, da

variação das linhas trigonométricas, etc. **Material informativo:** livros, revistas, enciclopédias, dicionários, fontes de referência, fichários, etc. (MORAES, 1959, p. 120, grifo nosso).

Essas categorias vigoraram até a implantação das idéias do MMM, pois a partir desse momento entra em questão um outro caráter para os materiais, o manipulativo. Materiais com essa característica permitiam apelar para diversos sentidos e caracterizavam-se pelo envolvimento físico da criança em uma situação ativa de aprendizagem. Além disso, possibilitavam uma intervenção consciente em um dado material com uma finalidade determinada. Conforme a Organização Européia para a Cooperação Econômica (OECE, 1961b) o material favoreceria a observação e a experiência, sendo a base para a abstração matemática. Além disso, experiências com materiais poderiam contribuir para uma aproximação entre o campo da Ciência e da Matemática.

Matos e Serrazina (1996), com base em Reys (1971), definem materiais manipuláveis como objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manusear e movimentar, podendo ser objetos reais que têm aplicação no dia a dia ou que são construídos e usados para simplesmente representar uma ideia. No 34º livro do Ano do National Council of Teachers of Mathematics, materiais manipuláveis são descritos como “aqueles objetos concretos que, quando manipulados ou operados pelo aluno e pelo professor, forneçam uma oportunidade para atingir certos objetivos” (BERMAN, 1982, p. 1).

Aproveitando-se os materiais citados anteriormente por Bezerra (1962), entende-se que os materiais didáticos manipulativos permitem a instrumentalização, a observação, a análise, a experimentação, a demonstração, entre outras possibilidades. Como exemplos poderiam ser citados: régua, compasso, esquadros, transferidor, goniômetro, curvímeter, réguas de cálculo, planímetro, coleção de figuras, corpos geométricos e aparelhos para demonstração intuitiva do Teorema de Tales, de Pitágoras, da igualdade de triângulos, da equivalência de área, da geração de sólidos e da variação das linhas trigonométricas. Sendo assim, ao se falar nesta pesquisa em materiais didáticos para o ensino de Geometria, estar-se-á falando de materiais com essas características.

3.2 Justificativas

Na realização deste estudo, optou-se por voltar às décadas de 1960 e 1970 pelo fato de essa época ser um dos momentos em que ocorreram várias intenções de se modernizar a Matemática quanto a sua linguagem, estrutura, ensino e aprendizagem. Por volta de 1960, em vários locais da Europa e nos Estados Unidos, foram tendo lugar numerosas iniciativas cuja intenção principal era modificar os currículos de Matemática com vistas a diminuir a defasagem entre o ensino dessa disciplina que ocorria nesse nível e aquela que era estudada nas universidades. Tais iniciativas teriam ficado conhecidas como o Movimento da Matemática Moderna (MMM). Os traços característicos desse movimento, a grosso modo, seriam: a ênfase nas estruturas matemáticas, na linguagem dos conjuntos, no rigor e na precisão do uso dessa linguagem, na unicidade da Matemática, na abordagem dedutiva e axiomática da Matemática, entre outros aspectos. (GUIMARÃES, 2007). Com o passar dos anos, em diversos países, o ideário do MMM foi se desgastando, e parte do seu ideário inicial acabou não se concretizando completamente.

O foco em Santa Catarina se deve pelo fato de que praticamente não há estudos sobre como ocorreu a implantação do ideário do MMM neste Estado, muito menos, quando se trata de olhar em que medida esse movimento pode ter influenciado na inserção de materiais didáticos no ensino de Matemática, mais especificamente no ensino de Geometria.

Já a ênfase na Geometria deve-se ao fato de que esse conteúdo foi um dos que mais sofreu modificações devido ao MMM. Ocorreram alterações quanto à apresentação dos conceitos e à forma de se ensinar, sugerindo-se que a Geometria fosse repassada aos alunos com foco nas transformações (PAVANELLO, 1993). Segundo Kaleff (1994), durante séculos a Geometria foi ensinada na sua forma dedutiva, formando a base das Ciências Exatas, da Engenharia, da Arquitetura e do desenvolvimento tecnológico. No entanto, a partir da década de 1950, com o MMM, muitos matemáticos passaram a desprezar a abrangência conceitual e filosófica da Geometria euclidiana, reduzindo-a a um exemplo de aplicação da Teoria dos Conjuntos e da Álgebra Vetorial.

Barrantes e Blanco (2004) também reforçam esse aspecto quando dizem que o ideário da Matemática Moderna contribuiu para que a Geometria, que até esses anos tinha sido uma matéria importante, passasse a ser uma matéria escolar de segundo plano, ocupando os últimos capítulos dos livros-textos. Ainda nesse contexto, Pavanello (1993) aponta que a Geometria sofreu algumas modificações propostas

pelo MMM¹⁷, o qual sugeriu que a abordagem dessa disciplina fosse feita sob o enfoque das transformações. Com isso, surgiram grandes problemas, pois a maioria dos professores já tinha dificuldades para trabalhar com a Geometria na forma tradicional, e assim muitos deixaram de ensiná-la sob qualquer enfoque (PAVANELLO, 1993).

Torna-se importante que as pesquisas se aproximem mais do ambiente escolar, buscando identificar como o ideário do MMM, em particular aquele relativo à Geometria, foi apropriado pelos professores em suas práticas pedagógicas. Investigações que se apoiam na cultura escolar poderão trazer respostas para muitas indagações acerca do ensino de Geometria, além de uma maior compreensão do MMM (DUARTE; SILVA, 2006).

Na busca por investigar as práticas e os discursos a cerca do ensino de Geometria e o uso dos materiais didáticos em tempos da Matemática Moderna optou-se pelos quatro últimos anos do Ensino Fundamental¹⁸. Ao se voltar às décadas de 1960 e 1970, os níveis correspondentes serão o ginásial (11 a 15 anos) e o 1º grau (do 5º ao 8º grau). De acordo com França e Valente (2006), havia sugestão de materiais didáticos para o nível ginásial e que foram introduzidos durante o MMM, sendo grande o número de adeptos que os aplicavam. Diante de um formalismo excessivo que vinha do MMM, outras vertentes que defendiam os materiais didáticos, como a empírico-ativista, foram retomadas, principalmente na década de 1970, para contrapor o exagerado formalismo modernista que privilegiava o rigor e a simbologia.

Sabe-se que hoje em dia há uma grande variedade de materiais didáticos sendo usados para se ensinar Geometria, e isso poderia ser motivo para uma intervenção em uma atual sala de aula com o objetivo de se verificarem os usos que são feitos e de descrevê-los. Porém, optou-se por voltar ao passado, pois se entende que as práticas docentes vão se naturalizando a tal ponto que dificilmente são questionadas, por exemplo, sobre o porquê de se ensinar tal conteúdo ou sobre o modo como é ensinado. Essa prática naturalizada acaba condicionando o olhar

¹⁷ Além do movimento de modernização, o adendo da Lei de Diretrizes e Bases do Ensino de 1º e 2º Graus, Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, por sua vez, possibilitou a liberdade para que cada professor montasse o seu programa de acordo com as necessidades do grupo com que trabalhava. Isso contribuiu também para que o estudo da Geometria, quando não eliminado, passasse a ser estudado apenas no 2º grau. É importante lembrar também que o Desenho Geométrico foi substituído pela Educação Artística (PAVANELLO, 1993).

¹⁸ Em Santa Catarina, a partir de 2007, contemplando a Lei 11.274/2006, deu-se início à implantação do Ensino Fundamental de nove anos, sendo cinco anos iniciais e quatro anos finais.

daquele que a vive e agora pretende observá-la. Certamente resultariam desse olhar pouquíssimos elementos diferentes dos já conhecidos, dificultando ir além da descrição do que se supõe ver. Assim, nessa volta ao passado, poderá ser possível encontrar os elementos que instituíram ou possibilitaram que determinados materiais ou orientações para se ensinar Geometria estejam presentes na atualidade.

Conforme aponta Albuquerque Junior (2007), também não se quer ficar preso ao passado apenas remoendo lembranças, ancorado na margem da memória e da tradição. De acordo com o mesmo autor, é preciso possibilitar que a memória cristalizada se desprenda do tempo que habita e se liquefaça para que possa correr em direção ao futuro. E como se pode fazer isso?

No âmbito da educação, por exemplo, um caminho é problematizar aquilo que nos parece ter sido sempre do mesmo jeito, pois dessa forma poder-se-á conhecer os aspectos ainda desconhecidos no cotidiano das práticas docentes. Para Valente (2007), seria questionar o presente no que tange às práticas escolares já naturalizadas e não problematizadas. A tarefa implicaria em revelar que os elementos do presente que parecem ter sido sempre do modo como são, estão repletos de historicidade e, quando problematizados, podem revelar outras facetas ainda desconhecidas no cotidiano das práticas pedagógicas.

Nesse contexto, Valente (2007) também enfatiza a importância dos questionamentos em relação aos rastros que o passado deixou e que são visíveis no hoje, ou ainda, que interrogar o que nos foi deixado pelas práticas do passado significa fazer perguntas aos livros didáticos então utilizados. Isso conduz às fontes de pesquisas com a finalidade de se construir fatos históricos representados pelas respostas a essas questões.

Além do livro didático, há uma série de outras fontes que podem contribuir na elaboração de um panorama da Educação Matemática de épocas passadas. Com relação aos arquivos escolares, poderiam ser citados os diários de classes, os exames, as provas, as atas, entre outros; os materiais dos arquivos pessoais de alunos e professores; os documentos oficiais normativos e legislativos que regeram o funcionamento do ensino e ainda, dependendo do período estudado, poderão ser tomados como fontes os elementos resultantes de entrevistas com os protagonistas ainda vivos, como destaca Valente (2007). Para Julia (2001), deve-se saber fazer flechas com qualquer madeira. Assim, na ausência dos documentos oficiais, faça com os cadernos; se não há cadernos, faça com revistas da época, e assim por diante.

No caso desta pesquisa, que tomará as características do MMM para o ensino de Geometria como base para verificar como se deu ou não a presença de materiais didáticos nesse ensino em Santa Catarina nas décadas de 1960 e 1970, considerar-se-ão dois tipos de fontes: (1) os documentos normativos e (2) os depoimentos dos professores de Matemática, ambos referentes às décadas citadas.

3.3 A metodologia

Na busca pela caracterização do ideário do MMM com vistas ao ensino de Geometria, utilizar-se-á a *Mathématiques Nouvelles* publicação da Organização Europeia para a Cooperação Econômica (OECE, 1961a), elaborada em Royaumont. Com esse intento também será tomada como base, e principalmente, a publicação *Un programme moderne de mathématiques pour l'enseignement secondaire* (OECE, 1961b), em Dubrovnik, que, por sua vez, foi traduzida por Monteiro em 1965 por meio do Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM) de São Paulo.

Sendo assim, os dois documentos citados irão fundamentar a caracterização do ideário do MMM. Algumas pesquisas já feitas a esse respeito também serão consideradas, tais como a de Soares (2001), de Fiorentini (1995), de Guimarães (2007) e de Mashaal (2007). Nessa caracterização, objetiva-se verificar se há indicações de uso de materiais didáticos para o ensino de Geometria no nível ginasial. Em caso afirmativo, pretende-se evidenciar que materiais eram esses, que conteúdos eram abordados e quais eram as orientações teórico-metodológicas que sustentavam essa prática.

Com base no ideário do MMM para o ensino de Geometria, um primeiro olhar voltar-se-á para o discurso, pois, conforme Chartier (2006), há uma diferença entre aquilo que um grupo com poder legitimado dita como norma e aquilo que de fato acontece na prática. Nesse sentido, serão usados os seguintes documentos¹⁹: Programas para

¹⁹ Os documentos foram buscados em várias escolas da cidade de Florianópolis como, por exemplo, Escola Lauro Müller, primeira escola do Estado (1901), Escola Getúlio Vargas, existente há 68 anos, Colégio Instituto de Educação, Colégio Catarinense (com mais de 100 anos) e Colégio Bom Jesus, antigo Coração de Jesus. Além dessas escolas, buscaram-se os documentos também nos seguintes lugares: Secretaria de Educação do Estado, Secretaria de Educação do Município, IOEF (Gráfica do Estado/Arquivo Público), Palácio Cruz e Souza (Instituto Histórico e Geográfico), Biblioteca Pública, Assembleia Legislativa (Centro de Memória da Alesc/Arquivo informatizado) e Arquivo da UDESC (antiga FAED/primeira Faculdade de Educação, 1963).

os Estabelecimentos de Ensino Primário, de 1960; Plano Estadual de Educação, de 1968; Programa de Ensino, de 1970; e Subsídios para a Elaboração dos Currículos Plenos dos Estabelecimentos de Ensino de 1º Grau (1975), ambos do Estado de Santa Catarina. Um segundo olhar dar-se-á no nível da prática, e para isso foram entrevistados 7 professores – 6 homens e 1 mulher –, sendo 6 atuantes nas escolas de Florianópolis e 1 nas do interior. Há professores representando as duas décadas de análise desta pesquisa. Além do Ensino Ginásial, muitos trabalharam também com o Supletivo e o Ensino Secundário ou Ensino Médio. Alguns ainda estão em sala de aula até hoje, outros ocupam cargos ligados à área da Educação.

Quanto aos documentos, objetiva-se verificar se havia indicativos de elaboração e utilização de materiais didáticos no ensino de Geometria. Em caso afirmativo, que materiais eram esses, que conteúdos matemáticos estavam envolvidos, como e por que eles apareciam como orientação metodológica.

Houve uma grande dificuldade para encontrar documentos referentes às décadas explicitadas. De acordo com conversas informais com algumas pessoas da Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina, somente a partir de 1995, com o avanço da Tecnologia da Informação, é que algumas escolas começaram a arquivar suas informações; antes disso, nada se guardou. São reconhecidas, entretanto, “as dificuldades inerentes à obtenção de fontes para a escrita da história daquilo que se passa no interior das escolas, uma vez que, conforme constata Julia, as práticas culturais não costumam deixar traços” (DUARTE; SILVA, 2006, p. 88).

Ao se olharem os documentos normativos que regeram o ensino da Matemática catarinense durante o período de análise, é preciso ter cuidado para não se deixar enganar pela aparência daquilo que se lê (JULIA, 2001). A leitura que se fará desses documentos não será única, nem autossuficiente, pois está atrelada a um objeto muito particular e a sujeitos com suas subjetividades. Trata-se de uma possível representação do passado ou ainda, conforme Certeau (1982), um passado que seria uma ficção do presente. Os documentos escritos, de um modo geral, costumam ter uma maior aceitação como fonte por carregarem em si o caráter de exterioridade, já que neles opera um distanciamento das afirmações e também em virtude de uma constante possibilidade de referência, verificação, retorno e até mesmo contradição (VOLDMAN, 1998).

Quanto ao depoimento dos entrevistados, pretende-se verificar se os materiais didáticos eram (ou não) usados na prática do ensino de

Geometria. Em caso afirmativo, quais eram esses materiais, quais as características desse uso e o que justificava teórico-metodologicamente tal prática.

A escolha dos nomes dos entrevistados deu-se devido aos objetivos traçados, que visam observar o ensino de Geometria no Ginásio, portanto os professores entrevistados deveriam ter experiência com esse nível de ensino. Além disso, optou-se por aqueles que, de uma forma ou de outra, viveram ou presenciaram ocorrências ou situações ligadas ao tema desta pesquisa, inteirando-se ou participando delas. Os primeiros nomes de professores de Matemática que trabalharam com o Ginásio vieram de um caderno encontrado no Colégio Catarinense; os demais, vieram das indicações desses primeiros. Torna-se indispensável esclarecer que o que se tem hoje como os quatro últimos anos do Ensino Fundamental, na década de 1960 eram conhecidos como *Curso Ginásial*²⁰, *1º Ciclo do Ensino Secundário*, *1º Ciclo do Ensino Normal*²¹ ou ainda como *Ensino Primário Complementar*²², com duração de dois anos. Essas duas últimas categorias visavam formar professores da escola primária e pré-primária. Na década de 1970, era conhecido por 1º grau (5ª a 8ª série).

As entrevistas foram agendadas previamente, em local e horário que fossem mais adequados aos entrevistados, e todas ocorreram no ano de 2009. De posse de um questionário semiestruturado e de um gravador, foram recolhidos os depoimentos. Esse questionário se encontra anexo a este trabalho e, em síntese, está dividido em três partes: a primeira permitia conhecer um pouco sobre a formação do professor e sobre suas experiências profissionais; a segunda visava conhecer o cenário educacional das décadas de 1960 e 1970, destacando como era o ensino da Matemática e, em particular, o ensino de Geometria, se os professores tinham tomado algum conhecimento do

²⁰ Segundo a Lei nº 3.191, de 8 de maio de 1963, que dispõe sobre o Sistema Estadual de Ensino de Santa Catarina, o Ensino Secundário seria ministrado em dois ciclos: o ginásial, que teria quatro anos de duração, e o colegial, com três anos.

²¹ Ainda de acordo com a Lei nº 3.191, o 1º ciclo do Ensino Normal, constituído por quatro séries anuais, além das disciplinas obrigatórias do Curso Secundário Ginásial, deveria conter as matérias de preparação pedagógica e habilitar regentes de Ensino Primário para as escolas rurais. No trabalho de Fiori (1974), nota-se que a preparação de professores para as escolas do interior já era apontada no Decreto nº 3.682, de 1946, do Estado de Santa Catarina, que, por sua vez, expediu o programa para os cursos normais regionais, buscando atender o Decreto-lei Federal nº 8.530, de 2 de janeiro de 1946.

²² De acordo com o documento *Programas para os Estabelecimentos de Ensino Primário no Estado de Santa Catarina (1960)*, o Curso Complementar com dois anos de duração poderia ter ligação com outras modalidades de ensino que não fosse só a formação de professores como, por exemplo, os cursos ginásial, industrial e agrícola.

ideário do MMM e qual a visão deles sobre o movimento; a terceira buscava entrar mais especificamente no ensino de Geometria e nas práticas pedagógicas, buscando evidenciar se os professores usavam materiais, quais seriam e para que conteúdo. Procurou-se cuidar para que as perguntas formuladas fossem, na medida do possível, abertas de forma a possibilitar mais espaço para o entrevistado expor seu ponto de vista, sem perder, evidentemente, a direção previamente traçada pelo pesquisador.

Os depoimentos foram transcritos, e o texto gerado foi enviado para cada um, de modo que lessem e fizessem as suas observações, aceitando, retificando ou complementando. Todos demonstraram muita satisfação em participar da pesquisa e autorizaram que suas falas fossem usadas neste trabalho. Os nomes foram omitidos para preservar a identidade dos depoentes, que serão representados, aleatoriamente, pela letra P de Professor, seguidos de um número, P1, P2, e assim por diante.

É importante ressaltar que não se pretende fazer, simplesmente, um relato das experiências desses professores, nem tampouco influenciá-los por pensamentos atrelados a esta pesquisa. Conforme Becker (1998), referindo-se aos estudos que tomam a oralidade como fonte, é preciso ter prudência e adaptar bem o método ao objeto. Nesse sentido, Voldman (1998) diz que a entrevista é um jogo de esconde-esconde entre o pesquisador e o depoente, e competirá ao pesquisador estabelecer o que será tomado como dito e o que será reexaminado à luz de outras fontes, ou ainda posto de lado definitivamente ou de modo provisório. Outro cuidado é mencionado por Garnica (2003, p. 18), ao se referir à atmosfera em que transcorre a entrevista, pois “fatos que deslizam para fora do campo temático previamente definido pelo pesquisador são também considerados, mas não terão, necessariamente, papel decisivo na interpretação da narrativa colhida”.

É preciso estar atento também à memória²³ e ao esquecimento, pois Pollak (1989) refere-se à necessidade de pontos de contatos para

²³ Lovisolo (1989, p. 18), ao tratar da memória, destaca que “apesar dos dados favoráveis à memória, presentes nas representações populares e mesmo na visão de muitos cientistas sobre seu papel na prática produtiva, a pedagogia moderna constitui-se tendencialmente sobre sua crítica, desenvolvendo-se com um discurso contra os métodos e atitudes que ajudam a memorizar, e elegendo, em oposição à memória, os processos, os métodos, as lógicas da descoberta e da crítica, a heurística do conhecimento e a dinâmica da interpretação. Saber, bom senso, capacidade de discernimento e experiência separam-se da memória. O valor concentra-se sobre as competências analíticas, a capacidade de crítica formal e empírica, além da imaginação criadora. A memória deixa de ser até um instrumento de produção; ao contrário, torna-se um obstáculo. No processo de formação dos homens aparecem as atitudes que proclamam, com indisfarçável orgulho, as vantagens de sermos desmemoriados. O

que as lembranças ocorram e que o silêncio sobre o passado poderá significar esquecimento. Segundo Pollak (1992, p. 4), “a memória é seletiva”, nem tudo fica registrado. A memória, continua o autor, é um fenômeno construído de forma social e individual que está fortemente ligado ao sentimento de identidade do sujeito, por isso é preciso levantar meios de controlar as possíveis distorções de memória que possam aparecer durante os depoimentos.

As entrevistas costumam gerar maiores precauções devido à temporalidade do depoimento, à construção do depoimento em documento, à validade do depoimento e ainda ao seu uso e à sua interpretação, conforme apontamentos que aparecem no texto de Becker (1998). Embora haja algumas fragilidades, o autor destaca que os depoimentos orais permitem preencher lacunas da história e que se deve usar os instrumentos que são possíveis no momento, lembrando que jamais se deve confiar em uma única fonte, mesmo sendo ela escrita. A entrevista é outra forma de olhar e explicar os acontecimentos. Referindo-se a possíveis fragilidades referentes aos depoimentos orais, Voldman (1998, p. 41) faz a seguinte analogia: “nem por isso os palácios venezianos, cujas fundações são movediças, iluminam menos a laguna”.

Pollak (1992, p. 8) diz que, se a memória é construída socialmente, obviamente os documentos também o são, portanto “para mim não há diferença fundamental entre fonte escrita e fonte oral”. A crítica deve ser aplicada a qualquer tipo de fonte, pois “nem a fonte escrita pode ser tomada tal e qual ela se apresenta” (POLLAK, 1992, p. 8).

Com o uso de gravadores, os depoimentos poderão se transformar em novos documentos, os quais poderão ser incorporados ao conjunto de fontes para futuras pesquisas (ALBERTI, 2004). Segundo Carlan (2008), a noção de documento tem se ampliado, pois desde a Escola dos Annales, principalmente com as contribuições de Marc Block e Lucien Febvre, as fontes para tratar do passado não se resumem mais àquelas na forma escrita. Conforme Carlan (2008), a obra de Lucien Febvre, intitulada *Combates pela história*, deixa claro que a história pode ser feita com base naquilo que é possível e está à disposição.

esquecimento se tornou uma virtude. Alguns historiadores confessam, sem sentimentos de carência, possuem píssima memória”.

A história faz-se com documentos escritos, sem dúvida. Quando eles existem. Mas ela pode fazer-se, ela deve fazer-se sem documentos escritos, se os não houver. Com tudo o que o engenho do historiador pode permitir-lhe utilizar para fabricar o seu mel, à falta de flores habituais. Portanto, com palavras. Com signos. Com paisagens e telhas. Com formas de cultivo e ervas daninhas. Com eclipses da lua e cangas de bois. Com exames de pedras por geólogos e análises de espadas de metal por químicos. Numa palavra, com tudo aquilo que pertence ao homem, depende do homem, serve o homem, exprime o homem, significa a presença, a atividade, os gostos e as maneiras de ser do homem (FEBVRE, 1985, p. 249 apud CARLAN, 2008, p. 140).

Sendo assim, as fontes orais e escritas serão entrelaçadas buscando pontos de contato, de forma a tratarem e retratarem o passado que envolve o objeto desta pesquisa. Não se pretende buscar a verdade única e definitiva, trata-se de um olhar particular do pesquisador, com suas subjetividades, sobre fontes que também não são únicas. No entanto, essas particularidades não invalidam ou diminuem o valor desta pesquisa, pois as contribuições apresentadas extrapolam o contexto específico e permitem outro modo de se olhar a relação entre o passado e o presente e entre o discurso e a prática.

CAPÍTULO II

1 A MATEMÁTICA MODERNA

A principal intenção deste capítulo será, com base no ideário do Movimento da Matemática Moderna (MMM), verificar se há indicações de uso de materiais didáticos no ensino de Geometria. Em caso afirmativo, evidenciar-se-ão as principais características teórico-metodológicas desse ideário com vistas aos materiais didáticos para o ensino de Geometria, destacando-se que materiais eram esses, que conteúdos eram abordados e quais eram as orientações teórico-metodológicas que sustentavam essa prática.

De posse dessas informações, o segundo momento consistirá em analisar quatro documentos normativos do Estado de Santa Catarina, dois da década de 1960 e dois da década de 1970, se há a presença desses indicativos ou se foram outras orientações que se fizeram presentes para o ensino de Geometria.

1.1 Movimentos e características

Desde as últimas décadas do século XIX, têm se observado, em várias partes do mundo, diversos movimentos de reforma com relação ao ensino de Matemática. Um dos motivos preponderantes para o desencadeamento de várias propostas teria sido o descompasso entre a Matemática ensinada nas escolas e as exigências de uma sociedade sempre em constante mudança (MIORIM, 1995).

No começo do século XX, ocorrem muitas iniciativas reformadoras que, entre outras coisas, buscavam também a conciliação entre o ensino de Matemática nas escolas secundárias e as necessidades técnicas devido ao avanço tecnológico e ao desenvolvimento industrial. Sentia-se a necessidade de se aproximar o campo da Matemática do da Ciência. Muitas dessas reformas ocorriam de forma isolada e só passariam a ter um caráter mais organizado e ampliado a partir da criação do Comitê Internacional para o Ensino de Matemática, em 1908 (SOARES, 2001).

Na França, década de 1930, surge um grupo denominado Bourbaki, formado por alguns jovens matemáticos que tinham o propósito de redigir um tratado de análise. No entanto, acabaram indo além do objetivo inicial e reformaram a Matemática em seu conjunto. A obra do grupo Bourbaki, intitulada *Elementos de matemática*,

apresentava uma visão renovada da Matemática com uma reorganização do conteúdo e uma terminologia de estilo particular. Três noções eram tidas como base na renovação bourbakista: (1) a unidade Matemática, (2) o método axiomático e (3) as estruturas. Nota-se que não havia uma preocupação, por parte do grupo, com os aspectos relacionados ao ensino da Matemática (MASHAAL, 2007).

Mais tarde, ao longo dos anos 1950, em vários locais da Europa e nos Estados Unidos, foram tendo lugar numerosas iniciativas, de naturezas distintas e com propósitos variados, cuja intenção principal era modificar os currículos de Matemática com vistas a diminuir a defasagem entre o ensino dessa disciplina que ocorria nesse nível e aquela que era estudada nas universidades (GUIMARÃES, 2007). Foi então que em 1959 tal interesse culminou com uma decisão da Organização Europeia de Cooperação Econômica (OECE) de realizar um inquérito sobre a situação do ensino de Matemática nos países membros e com base nos resultados desse inquérito organizar uma sessão de trabalho que visasse promover uma reforma generalizada do ensino dessa disciplina. Muitas das ideias bourbakistas da década de 1930 foram consideradas pelo ideário da Matemática Moderna e a elas outras foram incorporadas, tais como, por exemplo, a teoria de Piaget com relação às estruturas mentais.

A sessão de trabalho que se realizou em 1959 ficou conhecida como o Seminário de Royaumont e teve grande influência internacional no processo reformador da Matemática. Tal Seminário possuía três finalidades educativas fundamentais: “(1) a Matemática como método de ensino liberal (meio de formar o espírito); (2) a Matemática como base para a vida e para o trabalho (instrumento necessário a todos); e (3) a Matemática como propedêutica (preparação para os estudos universitários)” (OECE, 1961a, p. 64).

No ano seguinte, 1960, em Dubrovnik, com base nas discussões de Royaumont, foi elaborado um programa voltado para o Ensino Secundário²⁴, o qual foi intitulado *Um Programa Moderno de Matemática para o Ensino Secundário*. Esse programa representava o resultado de várias sessões de trabalhos com vistas à modernização da Matemática e poderia dar aos alunos de nível médio uma introdução ao pensamento matemático, tão indispensável diante do mundo moderno. O programa elaborado pelo grupo da OECE, em Dubrovnik, apresenta “sugestões destinadas a estimular a reflexão sobre a natureza da

²⁴ As escolas secundárias ou o Ensino Secundário a que se refere nessa época abrangiam os níveis etários entre 11 e 18 anos, sendo o 1º ciclo de 11 a 15 anos, e o 2º ciclo, de 15 a 18 anos.

Matemática que convém ensinar nos estabelecimentos secundários e sobre a maneira como esse ensino deve ser ministrado” (OECE, 1961b).

Nota-se que pensar na modernização da Matemática tomando-se como referência apenas um movimento ou alguns personagens que sobressaíram seria compreendê-la em parte. Segundo França e Valente (2006), de forma sintética, o ideário do Movimento da Matemática Moderna (MMM) poderia ser definido como uma série de movimentos de reformas ocorridos em várias partes do mundo, com o objetivo de buscar alternativas para o ensino de Matemática em decorrência das novas demandas de uma sociedade em ascensão e modificação.

No Brasil, a década de 1950 também foi marcada pela acentuação de algumas inquietações e insatisfações com relação ao ensino da Matemática, já que o ensino tradicional era muito criticado. Sendo assim, em alguns estados brasileiros podiam ser notadas iniciativas isoladas que tentavam, se não mudar, pelo menos amenizar a situação do ensino e da formação dos professores (SOARES, 2001).

As mobilizações que aconteceram no Brasil são confirmadas também diante dos cinco Congressos Brasileiros de Ensino de Matemática, os quais aconteceram nos anos de 1955 (Bahia), 1957 (Porto Alegre), 1959 (Rio de Janeiro), 1961 (Belém) e 1966 (São Paulo). Segundo Fiorentini (1995), muitos matemáticos e professores brasileiros estavam engajados no movimento internacional de reformulação e modernização do currículo escolar, conhecido como MMM. A partir do Congresso em Belém, no ano de 1961, é que as ideias relativas à Matemática Moderna se fizeram presentes de forma mais objetiva.

Conforme Soares (2001), nos anais do II Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática de 1957, em Porto Alegre, já se recomendava que se evitasse um ensino excessivamente teórico. O professor deveria buscar mostrar a conexão existente entre a Matemática e as demais ciências e fazer uso, com frequência, do método heurístico, sendo ele o guia e o aluno o descobridor.

As primeiras propostas concretas para a implantação do ideário do MMM no Brasil aconteceram em São Paulo, juntamente ao Grupo de Estudos do Ensino da Matemática – GEEM, fundado em 1961 e liderado pelo professor Sangiorgi (SOARES, 2001). Tal grupo contribuiu decisivamente para a difusão desse ideário oferecendo cursos, treinamentos de professores e edição de livros-textos (FIORENTINI, 1995).

Conforme aponta Soares (2001), o GEEM teve três fases, e em cada uma delas a postura do grupo e os objetivos foram se modificando. A fase de 1961 a 1965 constituiu um período de divulgação das ideias da Matemática Moderna, por meio de cursos, palestras, encontros, congressos, entre outras atividades que aconteciam em várias partes do país. De 1966 a 1970, foi o momento de capacitar o maior número de professores conforme as perspectivas do ideário modernizador. E de 1971 a 1976, os cursos começam a ser apresentados em uma nova perspectiva baseada em tendências mais recentes da Matemática Moderna. Essas tendências eram desenvolvidas em outros países, e assim se teve a influência de George Papy, Frederique Papy e Zoltan Paul Dienes.

Segundo Fiorentini (1995), Dienes divulgava as ideias da tendência Construtivista²⁵ baseada em Piaget. Nessa vertente, os materiais didáticos eram vistos como possibilidades de auxílio na construção das estruturas do pensamento lógico-matemático. Dienes procurava colocar as crianças diante de situações concretas que ilustrassem as estruturas matemáticas. Usava materiais estruturados²⁶ como, por exemplo, os Blocos Lógicos para levar a criança a descobrir as estruturas e o modo como se entrelaçavam. Dienes (1974, p. 21, grifo nosso) destaca que “o principal motivo do aprendizado de Matemática ainda deve ser *a emoção da descoberta*”. A Escala Cuisinaire também era um material estruturado muito usado nessa época. De certa forma, nota-se que havia um raciocínio lógico no uso do material que, por sua vez, era elaborado prevendo já uma estrutura de conceitos matemáticos a serem trabalhados. Sendo assim, os materiais possibilitavam uma sequência de atividades bem controladas para que no final se atingisse a estrutura matemática desejada.

A partir de 1970, o GEEM começa a divulgar essas novas tendências como, por exemplo, as ideias de Zoltan Paul Dienes. Os trabalhos desenvolvidos por Dienes foram pelo menos de alguma forma e durante algum tempo vistos como uma alternativa contra os

²⁵ Embora Piaget não tenha se preocupado em construir uma teoria de ensino e aprendizagem do ponto de vista educacional, foi exatamente a partir da epistemologia genética de Piaget que o construtivismo emergiu como tendência pedagógica. Para o construtivismo, o conhecimento matemático não resulta diretamente do mundo físico nem da mente humana isolada do mundo, mas sim da ação interativa/reflexiva do homem com o meio ambiente e/ou com atividades. A ideia pedagógica de ação é muito diferente daquela concebida pelos empírico-ativistas (FIORENTINI, 1995, p. 18).

²⁶ Matemático e psicólogo, Zoltan Paul Dienes incentivou o uso de materiais para explorar as operações lógicas por meio de atributos como cor, forma, tamanho e espessura (ARRUDA, 2009).

“exageros” cometidos em nome da Matemática Moderna. Em janeiro de 1970, a professora Manhucia Liberman ofereceu em São Paulo um curso sobre Blocos Lógicos usando o “material Dienes”. Em abril do mesmo ano, outro curso sobre o uso de materiais concretos, como os de Dienes, foi dado por Lucília Bechara na cidade de Campos, no Estado do Rio de Janeiro, contando com a presença de 600 professores (SOARES, 2001).

Piaget influenciou os envolvidos com o ideário do MMM, tanto foi que Sangiorgi, ao proferir suas palavras na abertura do 5º Congresso sobre o Ensino da Matemática, organizado pelo GEEM em São José dos Campos, destaca:

A introdução de conceitos axiomáticos na pesquisa Matemática e a reformulação da própria Matemática com o espírito conjuntista-bourbakista, **aliada aos avançados resultados obtidos pelo Centro Internacional de Epistemologia Genética, dirigido pelo insigne psicologista Jean Piaget**, suscitaram complexos problemas pedagógicos com relação ao conteúdo da Matemática a ser ensinado às crianças da atual geração (CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 1966, p. 22, grifo nosso).

Por um lado, tem-se que o ideário da Matemática Moderna era reconhecido por traços como a ênfase nas estruturas matemáticas, na linguagem dos conjuntos, no rigor e na precisão do uso dessa linguagem, na unicidade da Matemática, na abordagem dedutiva e axiomática da Matemática, entre outros aspectos (FIORENTINI, 1995; GUIMARÃES, 2007; KLINE, 1976; SOARES, 2001). Por outro, tem-se que o trabalho de Piaget sobre as estruturas mentais estava muito presente e poderia vir a abrir espaço para se tratar a Matemática de uma forma mais intuitiva com o uso de materiais didáticos.

Diante disso, torna-se importante verificar, de maneira mais específica, as características teórico-metodológicas desse ideário com vistas aos materiais didáticos. Havia espaço, no ideário do MMM, para o uso de materiais didáticos voltados ao ensino de Geometria? Se havia, que materiais eram esses? Que conteúdos da Geometria eles abordavam? Quais eram as orientações para essa prática?

1.2 O ensino de Geometria e os materiais didáticos

O tratamento dado ao ensino de Geometria pelo ideário da Matemática Moderna poderá ser analisado a partir do programa elaborado em Dubrovnik (OECE, 1961b), citado anteriormente, pois tal documento é decorrente das amplas discussões sobre a necessidade de uma reforma no campo da Matemática. Sendo assim, entende-se que tal documento poderá trazer informações importantes sobre o ensino de Geometria e, principalmente, a respeito do objeto desta pesquisa.

Conforme a OECE (1961b), o programa traz no seu Capítulo II uma ampla abordagem da Geometria para o 1º ciclo do Ensino Secundário (11 a 15 anos), o que mostra que a Geometria, pelo menos como discurso, não foi abandonada pelo ideário. A ideia era apresentar uma Geometria que refletisse as tendências modernas com relação aos aspectos do espaço. Para isso, seria preciso uma integração da Álgebra com a Geometria. A integração desses dois campos serviria como uma preparação para se estudar mais tarde os aspectos da análise.

Ainda de acordo com a OECE (1961a), referente ao seminário de Royamont, Dieudonné teria defendido que a noção de vetor teria uma extrema importância em toda a ciência moderna, podendo inclusive se ensinar a Geometria vetorial como uma parte da Física. Dieudonné defendia também que as simetrias, as translações e os produtos das transformações seriam, por exemplo, as noções fundamentais da Geometria. Para ele, a linguagem e a notação simbólica deveriam ser introduzidas tão cedo quanto possível.

Nem todas as ideias de Dieudonné foram recebidas com unanimidade, porém se nota que algumas delas permearam a proposta elaborada pela OECE (1961b) em Dubrovnik. No programa sugerido, é possível identificar alguns conteúdos de Geometria destinados ao 1º ciclo, tais como:

- 1) introdução à noção de vetores como segmentos orientados: adição, subtração e multiplicação por um escalar. Vetores era um assunto priorizado por se entender que esse conteúdo tinha muita importância para a ciência moderna;
- 2) ângulo: propriedades dos ângulos estudadas com relação às retas paralelas, aos polígonos, às circunferências, aos paralelogramos e aos triângulos;
- 3) simetria: triângulo isósceles;
- 4) transformações estudadas de um ponto de vista físico e intuitivo para estudo das propriedades das figuras. As transformações serão efetuadas por meio de papel dobrado,

- reflexão, rotação, translação, recorte e pontos espaçados regularmente sobre a circunferência e os polígonos regulares;
- 5) transformações algébricas;
 - 6) representação gráfica em álgebra ($y = mx + b$ e $y = ax^2 + bx + c$);
 - 7) ideias fundamentais sobre o conceito de área, volume, teorema de Pitágoras e suas extensões;
 - 8) propriedades não métricas da reta e do plano, introdução à notação de conjuntos, em que a figura será considerada como um conjunto de pontos;
 - 9) semelhança e leis associadas à área e ao volume;
 - 10) trigonometria: seno, cosseno, tangente e suas aplicações; e
 - 11) emprego de “curtas demonstrações lógicas” para justificar algumas propriedades geométricas vistas anteriormente em uma base intuitiva.

Tais conteúdos deveriam, na medida do possível, ser encaminhados de acordo com três princípios básicos:

- 1) não empregar uma terminologia difícil e prematura, pois a linguagem matemática correta deverá ser aplicada no tempo devido. Definir as palavras novas no contexto em que serão empregadas;
- 2) usar modelo material para favorecer a observação e a experiência, pois “para o jovem, contudo, uma experiência concreta, rica e variada é uma etapa necessária à abstração” (OECE, 1961b, p. 68).
- 3) desenvolver no aluno a capacidade de pensar de uma maneira criativa e intuitiva.

Dos três princípios norteadores apontados pelo MMM para orientar o ensino de Geometria, pretende-se tratar a respeito do segundo aspecto, o qual sugere o uso de material para abordar os conceitos geométricos. Torna-se importante aprofundar esse ponto, pois se refere ao objeto desta pesquisa, e é preciso compreender como se dava a presença dos materiais didáticos no âmbito do MMM.

Geralmente, quando se pensa nas características gerais do ideário da Matemática Moderna, sobressaem o rigor e o formalismo na linguagem, a relevância das estruturas matemáticas e sua abordagem axiomática e dedutiva. No entanto, ao se fazer uma investigação mais minuciosa sobre o assunto, verifica-se que, embora pareçam antagônicas, havia lugar na proposta de reforma do MMM tanto para a abordagem dedutiva da Matemática quanto para a intuitiva. Conforme Guimarães (2007, p. 22), isso foi possível porque “o trabalho de Jean

Piaget assumiu uma visibilidade significativa”, pois ele conseguiu defender que havia uma forte correspondência entre as ideias estruturalistas da Matemática e as estruturas operatórias da inteligência, denotando um caráter científico ao MMM.

Dessa forma, desenvolver e usar materiais nas aulas de Matemática foi tema de discussão tanto em Royamont como em Dubrovnik. Essa abordagem mais intuitiva da Matemática, associada à observação, à experimentação e à manipulação de materiais, estava mais voltada para o 1º ciclo do Ensino Secundário. No caso da Geometria, Guimarães (2007), referindo-se ao evento de Royamont (OECE, 1961a), destaca que Botsch²⁷ recomendava que o ensino da Geometria deveria começar com o estudo de objetos concretos e trabalhos manipulativos como a dobragem, o corte e a colagem. Assim, Botsch recomendava que, antes de uma Geometria dedutiva, era preciso fazer um estudo com base na observação e na manipulação de objetos e materiais diversos, o que contribuiria para o desenvolvimento da abstração matemática. Claro que essa Geometria intuitiva não deveria descuidar do rigor matemático, pois a preocupação dos envolvidos com a Matemática Moderna era a de que não ficasse apenas na simples experimentação. Embora se reconhecesse que o estudo axiomático rigoroso não fosse possível até os 16 anos, o professor deveria definir rigorosamente os conceitos geométricos e cuidar para que a passagem do concreto para o abstrato fosse feita com muita precisão.

No programa da OECE (1961b), há uma grande variedade de materiais que são sugeridos para se abordar a Geometria de modo intuitivo. Entre eles, pode-se citar:

- 1) régua, compasso, esquadro e transferidor para construções geométricas de um modo geral;
- 2) pantógrafo, um instrumento capaz de fazer ampliação e redução de figuras;
- 3) uso de relógio e pêndulo para demonstrar conceitos sobre ângulo ou, ainda, para medir ângulos. Sugere-se construir um instrumento feito em papelão, recortado no formato de um disco circular, em que um raio é fixo e o outro indica o quanto se girou;
- 4) construção de figuras retilíneas rígidas a partir de hastes de palha, fio elástico, agulha feita de arame curvo e varetas com

²⁷ Dr. O. Botsch, representante da Alemanha, foi conferencista das sessões de trabalho em Royamont e Dubrovnik. Dedicou-se especialmente ao ensino de Geometria Ginásial (OECE, 1961a).

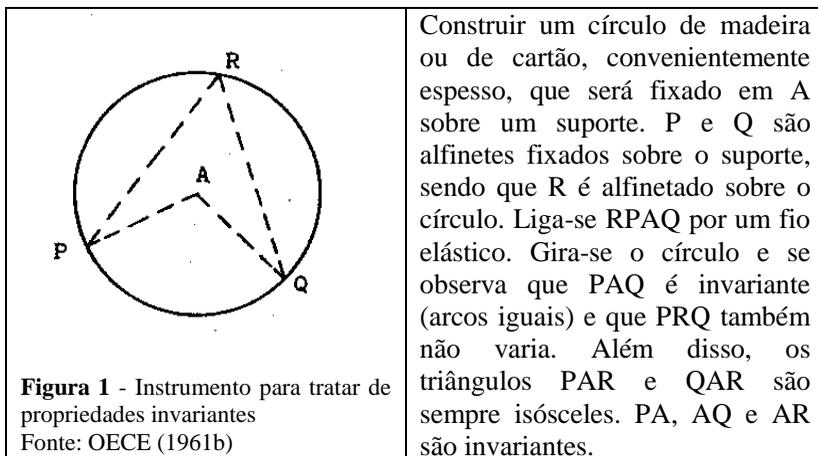
parafusos nas extremidades. Ao se tentar fazer as figuras, irá se perceber que um polígono de n lados precisa de $2n - 3$ hastes;

- 5) fabricação, descrição e discussão das propriedades comuns que envolvem objetos geométricos como, por exemplo, primas hexagonais e triangulares, cubos, cones, pirâmides, esferas, etc. A sombra projetada por esses objetos também pode ser tema de estudo;
- 6) construção de mosaicos para se trabalhar a propriedade dos polígonos regulares que podem cobrir uma superfície, bem como a simetria simples que ali pode existir;
- 7) o Teorema de Pitágoras também aparece sendo demonstrado de uma maneira lúdica;
- 8) construção de cubos de argila que depois sejam esculpido em outro formato de modo que se mantenha o volume, ou seja, se conserva o volume independentemente da forma. O mesmo pode ser pensando para objetos de formatos variados, preenchidos com água.

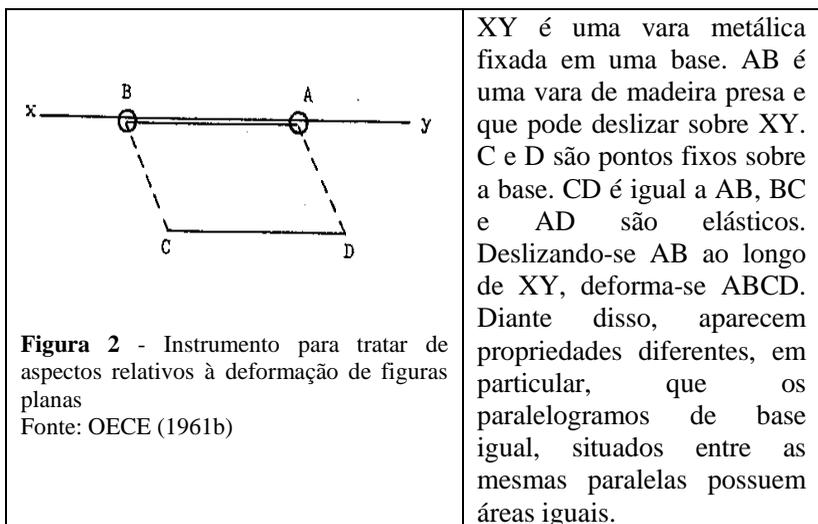
Há muitas atividades sugerindo a elaboração e o uso de materiais para tratar da Geometria, principalmente com o enfoque na Geometria das transformações, ideia muito difundida por George Papy (Bélgica) e Lucienne Felix (França). Um dos motivos era que a Geometria poderia adquirir um caráter mais criativo e motivador, uma vez que as transformações geométricas podem se apresentar, por exemplo, na natureza animal, vegetal, nos movimentos e nas deformações de corpos (MABUCHI, 2000).

A seguir serão apresentadas algumas atividades do programa da OECE (1961b) que tratavam de algum tipo de transformação geométrica, podendo-se observar os tipos de materiais, os conteúdos e alguns encaminhamentos que o ideário dava ao tratar da Geometria. Sendo assim, ao lado de cada figura que representa um instrumento também se apresentará um texto, sucinto, permitindo verificar algumas possibilidades de conceitos a serem tratados. Cabe lembrar que esses instrumentos e seus respectivos textos não representam o original em sua totalidade, porém permitem se ter uma noção de algumas atividades sugeridas para se tratar de conceitos geométricos sob o enfoque das transformações.

- 1) o primeiro caso é a sugestão da construção de um material para se trabalhar com rotação simples e tratar de propriedades invariantes mesmo que ocorra a transformação. Veja os passos apresentados a seguir.



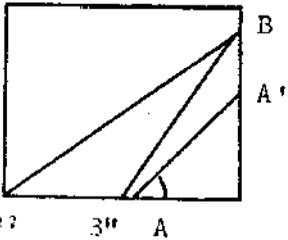
- 2) Outro tipo de material sugerido para ser construído utiliza materiais elásticos, o que facilita muito para se trabalhar o aspecto da deformação.

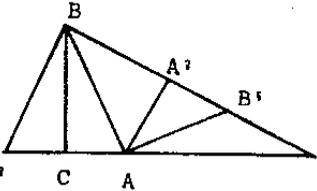


Tanto no primeiro como no segundo exemplo, a partir do material construído, ficaria a encargo do professor elaborar outras atividades que pudessem explorar conceitos variados sobre a Geometria. Pode-se

observar que, implicitamente, estão representados nesses materiais os conceitos de ponto, reta, segmento de reta, retas paralelas, ângulo e tantos outros conceitos que podem ser trabalhados mudando-se, por exemplo, o número e a posição dos alfinetes. Trabalhar com materiais que permitiam modificações ou alterações em sua estrutura possibilitava a oportunidade de discussões, facultando ao aluno sair da posição de mero espectador para então lidar com o inesperado.

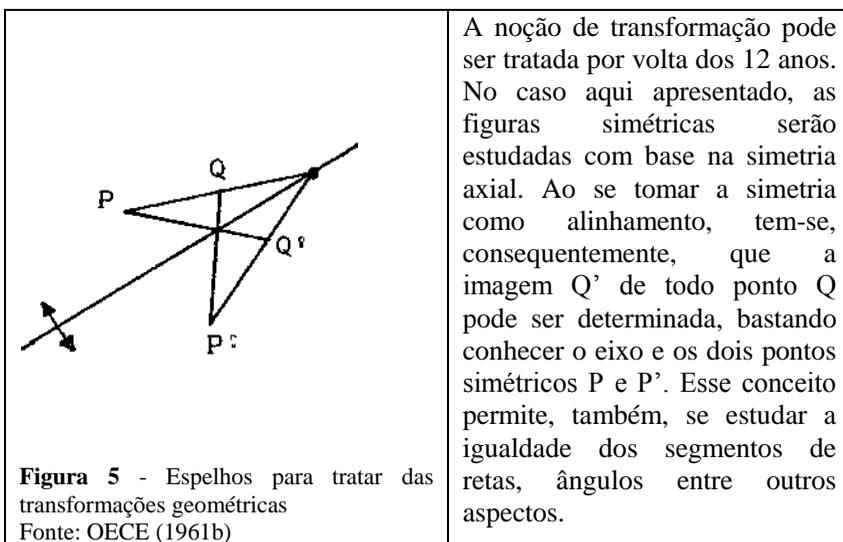
- 3) Conforme já comentado, Botsch (apud OECE, 1961a) recomendava para a Geometria a técnica de dobrar papéis, a qual pode ser vista em várias sugestões do programa como, por exemplo, dobrar uma folha de papel, linha de dobra L, e a partir dela discutir o efeito obtido cortando-se a dobra em um ângulo, ou por uma secção perpendicular a L. Isso possibilita uma ocasião a mais para se falar de semiplanos, de conjuntos abertos ou fechados, etc. A seguir, observam-se dois exemplos de atividades que podem ser executadas:

 <p>Figura 3 - Caso 1 de dobras em papel para tratar de simetrias Fonte: OECE (1961b)</p>	<p>Caso 1: dobrar o papel em duas partes, de modo a formar um retângulo. Ao longo de AA', BB' e BB'', secções sobre diferentes pedaços de papel podem oferecer ocasiões para se discutir as simetrias do losango e do quadrado, bem como o porque da impossibilidade de determinados quadriláteros.</p>
---	---

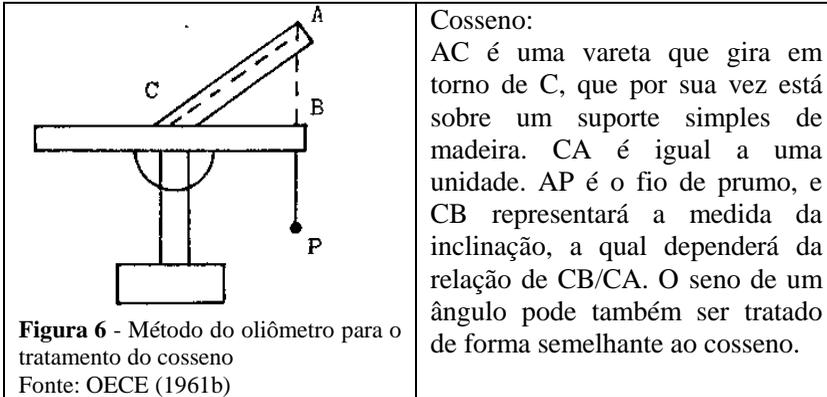
 <p>Figura 4 - Caso 2 de dobras em papel para tratar de simetrias Fonte: OECE (1961b)</p>	<p>Caso 2: nesse outro caso, o papel dobrado em quatro partes oferece cinco secções diferentes. Com isso, é possível estudar as diferentes simetrias e fazer várias conjecturas sobre as consequências, uma vez que nem todas serão provadas como corretas.</p>
---	---

De acordo com a OECE (1961b, p. 87), “uma demonstração por dobra é um ótimo método para alcançar uma conjectura intuitiva”, mas para isso é preciso uma discussão posterior para que a simetria seja um instrumento útil e lógico, garantindo que a figura em questão tenha as características da classe que ela representa. Outro cuidado é com relação à linguagem, a qual dará a precisão aos métodos de demonstração por dobra e por transformação, tão úteis para a faixa etária de 11 a 15 anos.

- 4) Os espelhos também eram ótimos recursos para tratar das transformações geométricas, tais como rotação, translação, reflexão, etc. No programa da OECE (1961b), há uma grande variedade de atividades. A seguir, será apresentado um exemplo.

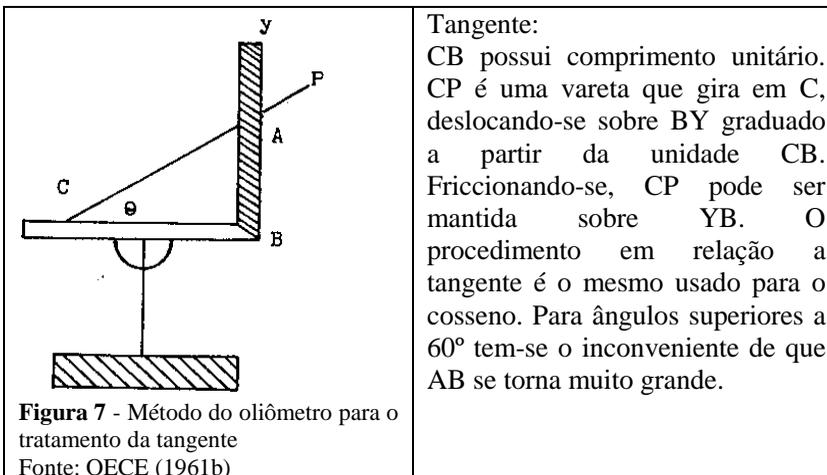


- 5) O método do oliômetro pode cumprir a mesma função que outros instrumentos mais sofisticados como o teodolito ou o astrolábio. Para a construção, será preciso um transferidor, um fio de prumo e madeira, sendo esse material muito útil para o tratamento da trigonometria, o que possibilita uma grande variedade de aplicações.



Cosseno:

AC é uma vareta que gira em torno de C, que por sua vez está sobre um suporte simples de madeira. CA é igual a uma unidade. AP é o fio de prumo, e CB representará a medida da inclinação, a qual dependerá da relação de CB/CA. O seno de um ângulo pode também ser tratado de forma semelhante ao cosseno.



Tangente:

CB possui comprimento unitário. CP é uma vareta que gira em C, deslocando-se sobre BY graduado a partir da unidade CB. Friccionando-se, CP pode ser mantida sobre YB. O procedimento em relação a tangente é o mesmo usado para o cosseno. Para ângulos superiores a 60° tem-se o inconveniente de que AB se torna muito grande.

A presença dos materiais didáticos nas propostas iniciais de reforma da Matemática deu-se pelo fato de se entender que a modernização do ensino dessa disciplina não deveria ser feita somente com relação aos conteúdos, mas também quanto aos métodos. A OECE (1961b), referindo-se ao 1º ciclo do Ensino Secundário, destaca que não se trata de simplesmente ensinar novas noções de modo teórico e formal. Ao contrário, pois os professores deverão ser “encorajados a deixar que seus alunos **descubram** os conceitos que são a base da maior parte dos assuntos estudados” (OECE, 1961b, p. 5, grifo nosso). A aprendizagem por descoberta contribuiria para desenvolver no aluno a predisposição para a investigação. Conforme Silva (1964), o aluno deve passar a ter um papel mais atuante e para isso:

O professor deve abandonar, tanto quanto possível, o método expositivo tradicional, em que o papel dos alunos é quase cem por cento passivo, e procurar, pelo contrário, seguir o **método ativo**, estabelecendo diálogo com os alunos e estimulando a imaginação destes, de modo a conduzi-los, sempre que possível, à **redescoberta** (SILVA, 1964, p. 1, grifo nosso).

Nota-se que possibilitar ao aluno a (re)descoberta dos conceitos era uma das finalidades do ensino e da aprendizagem da Matemática e, nesse sentido, entendia-se que os materiais didáticos poderiam ser grandes aliados. Os materiais ganharam tanto destaque que na OECE (1961b, p. 96) verifica-se, inclusive, a preocupação de se ter um lugar apropriado para guardá-los: “os métodos preconizados exigem muito material e lugar para guardá-lo”. Era cada vez mais comum reservar uma sala unicamente para a Matemática, na qual os alunos pudessem ter acesso a aparelhos interessantes. Nesse mesmo documento, ainda é acrescentado: “existem inúmeras ocasiões para mostrar modelos matemáticos, gráficos, planos, informações, etc., que fazem da sala um lugar estimulante e atraente para se trabalhar” (OECE, 1961b, p. 96).

De certa forma, as informações citadas até aqui desmistificam, em parte, a ideia de que o ideário da Matemática Moderna primava somente pelo rigor, pelo formalismo ou por uma Matemática abstrata e axiomática. Embora, talvez, esse caráter tenha se destacado e até sido aplicado no uso de materiais, pois o material concreto seria uma base a partir da qual se poderia abstrair matematicamente. Isso se confirma nos objetivos elencados pela OECE (1961b, p. 69) para o ensino de Geometria do 1º ciclo do Secundário. Entre eles estão:

Finalidades do curso: 1) Estabelecer, **intuitivamente**, alguns resultados geométricos sobre as bases da experiência física e da observação. 2) Empregar de maneira **dedutiva** os resultados assim obtidos na justificação de outros resultados, e procurar propriedades invariantes sob as transformações físicas e algébricas. 3) Integrar métodos variados (algébricos e de síntese) na resolução de um problema de geometria (OECE, 1961b, p. 69, grifo nosso).

No entanto verifica-se que mesmo em se tratando de materiais estruturados, que visavam ao final da atividade atingir uma estrutura matemática, e do rigor na linguagem, que deveria acompanhar a passagem do abstrato para o concreto, não há como negar que os materiais tiveram espaço no ideário do MMM. Nota-se o desejo de que as atividades com o uso de materiais variados pudessem contribuir para o desenvolvimento do espírito investigativo e científico, o que de certa forma poderia ser um caminho para aproximar a Matemática do campo da Ciência.

Tomando-se o ideário do MMM como base, foi possível conhecer um pouco o conteúdo e o tratamento que tal reforma sugeria para o ensino de Geometria do 1º ciclo do Ensino Secundário. Verificou-se que havia espaço para a presença de materiais didáticos, os quais tratariam da Geometria, em grande parte, via transformações. Foi possível também conhecer algumas orientações com relação aos materiais didáticos na vertente piagetiana, em que o conhecimento matemático não emerge da simples contemplação e manipulação dos materiais, pois para abstrair é preciso uma construção feita pela mente de modo interativo e operacional, não sendo possível obtê-la de algo existente nos objetos, tal como acreditam os empiristas.

O construtivismo baseado em Piaget vê a Matemática como uma construção humana constituída por estruturas e relações abstratas entre formas e grandezas reais ou possíveis, ou seja, a Matemática seria vista como um constructo que resulta da interação dinâmica do homem com o meio que o cerca. Dienes, que apoiava seu trabalho na teoria piagetiana, usava situações/materiais que ilustrassem concretamente as estruturas matemáticas que as crianças deveriam descobrir, ou seja, a apreensão das estruturas por parte do aluno dar-se-ia de forma interacionista, a partir de abstrações reflexivas realizadas mediante a construção de relações entre objetos, ações e ideias já construídas (FIORENTINI, 1995).

É importante destacar que a presença dos materiais didáticos não era uma novidade do MMM. Já foi apontado neste trabalho que os materiais estavam presentes em discussões sobre o ensino da Matemática em momentos anteriores ao MMM, principalmente na concepção empírico-ativista que emergiu em meio ao Movimento da Escola Nova (pedagogia ativa e o método heurístico) no início do século XX. Evidentemente que as intenções de uso em cada vertente se davam de maneiras diferentes, uma vez que a própria concepção de Matemática divergia.

Conforme Julia (2001), no momento em que uma nova diretriz redefine as finalidades atribuídas ao grupo, os antigos valores não são eliminados como que por um milagre. Ocorre que as antigas finalidades não são apagadas, elas somam-se às novas. Segundo Albuquerque Junior (2007), o passado não está morto e acabado, pois o tempo, assim como um rio, vai deslocando e entrelaçando um dado conjunto de saberes e de técnicas que poderão, mais adiante, ser resignificados e tratados sob outro ângulo.

Diante das características que se viu sobre o MMM e também sobre os materiais didáticos sugeridos por esse ideário, pretende-se identificar se essas características fizeram-se presentes em Santa Catarina. Para isso, iniciar-se-á olhando, no nível do discurso, quatro documentos normativos do ensino catarinense de Matemática das décadas de 1960 e 1970.

2 UM OLHAR SOBRE DOCUMENTOS CATARINENSES

Com base nas características teórico-metodológicas do ideário do MMM, objetiva-se verificar nos documentos normativos de Santa Catarina se há indicativos de elaboração e utilização de materiais didáticos no ensino de Geometria. Em caso afirmativo, que materiais eram esses, que conteúdos matemáticos estavam envolvidos, como e por que eles aparecem.

Quando se diz que a análise sobre os documentos dar-se-á no nível do discurso é porque, de acordo com Chartier (2006, p. 38), “existe sempre uma distância entre a norma e o vivido”. Há uma diferença entre aquilo que um grupo com poder legitimado dita como regra e aquilo que de fato é apropriado e praticado por aqueles que deverão segui-la. Esse distanciamento ocorre porque entre o discurso e a prática há reformulações, desvios, apropriações e resistências. Nesse sentido, Julia (2001) destaca a importância de se atentar para a *cultura escolar*, que, segundo ele, pode ser:

descrita como um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidade que podem variar segundo as épocas (JULIA, 2001, p. 10).

Neste momento, o foco será naquilo que era posto pelo Estado de Santa Catarina como orientação para o ensino de Matemática nas décadas de 1960 e 1970. Com base nas principais características e orientações propostas pelo ideário do MMM em relação ao ensino de Matemática e, em particular, ao de Geometria, pretende-se verificar nos documentos normativos de Santa Catarina se há indicativos de elaboração e utilização de materiais didáticos no ensino de Geometria. Em caso afirmativo, que materiais eram esses, que conteúdos matemáticos estavam envolvidos, como e por que eles aparecem.

Para isso, os documentos normativos analisados são: Programas para os Estabelecimentos de Ensino Primário (PEEP), de 1960²⁸; Plano Estadual de Educação do Estado de Santa Catarina (PEEEESC), de 1968; Programa de Ensino (PE), de 1970; e Subsídios para a Elaboração dos Currículos Plenos dos Estabelecimentos de Ensino de 1º Grau (SECPEE), de 1975.

Depois de uma longa busca, esses foram os únicos documentos encontrados que poderiam dar algum parecer com relação ao conteúdo matemático e, conseqüentemente, aos materiais didáticos, embora certamente devam existir outros documentos. Julia (2001) aponta que são reconhecidas as dificuldades inerentes à obtenção de fontes que falem sobre o que se passa no interior das escolas ou no que diz respeito a elas. No entanto, mesmo com tantos empecilhos à obtenção de fontes, Chervel (1990) irá dizer que isso não tem intimidado os docentes a produzirem uma história de sua própria disciplina.

Torna-se relevante destacar que os documentos acima apontados foram elaborados em um contexto de grande autoritarismo no Brasil, momento em que a ditadura militar exerceu fortemente seu poder de controle e o cenário educacional não teria escapado de tal vigilância. Segundo Fiorentini (1995), o militarismo defendia uma teoria pedagógica de origem norte-americana, o tecnicismo. Essa vertente pretendia otimizar os resultados da escola, tornando-a eficiente e funcional. A sociedade deveria ser um sistema bem organizado, e a escola, como parte desse sistema, teria uma função de contribuir para

²⁸ Segundo esse mesmo documento, em Santa Catarina o Ensino Primário das décadas de 1950 e 1960 consistia em duas categorias de ensino: (1) o Ensino Primário Fundamental (7 a 12 anos) e (2) o Ensino Primário Supletivo (adolescentes e adultos). O primeiro era ministrado em dois cursos: o elementar, com quatro anos de duração, e o complementar, com mais dois anos de duração, o que seria equivalente a 5ª e 6ª séries que se tinha até 2007 em Santa Catarina. Sendo assim, focar-se-á no Ensino Complementar para se ter mais elementos a respeito da Matemática na década de 1960.

manter essa estabilidade desejada. Assim, o aluno deveria ser preparado para se integrar à sociedade de forma útil e produtiva. A pedagogia tecnicista não se centrava no professor nem nos alunos, mas nos objetivos instrucionais, nos recursos materiais e nas técnicas de ensino. Havia muita ênfase nas tecnologias de ensino referentes ao planejamento, à organização e ao controle do processo de ensino-aprendizagem.

Conforme poderá ser observado nos documentos, Santa Catarina incorporou muitas dessas regras, principalmente no que tange à formação do sujeito desejado para uma sociedade em constante transformação. Não havia como fugir, tratava-se de um período em que o controle e o rigor eram constantes. Na introdução da Proposta Curricular de Santa Catarina de 1998 (PCSC), há uma menção referente ao período de 1964 a 1985 sobre o militarismo, sendo apontado como um momento de extremo patrulhamento ideológico sobre a educação, assim como sobre toda a sociedade de um modo geral. Conforme a PCSC, só se permitia o ensino de acordo com os princípios aprovados pelo governo. Nesse caso, o tecnicismo era a diretriz principal para a educação, o qual colocava as técnicas educacionais acima dos conteúdos curriculares.

Eis que do embate entre o formalismo moderno (ideário do MMM) e o tecnicismo surge, na década de 1960, a combinação *tecnicismo-formalista*, que concebia a Matemática dentro das estruturas formalistas e a organização do processo de ensino-aprendizagem com base nas ideias do tecnicismo. Os manuais de Castrucci, Sangiorgi e Scipione seriam representantes da tendência do tecnicismo-formalista. No âmbito da educação científica, o método da descoberta, que compreendia técnicas de redescoberta, resolução de problemas e projetos, seria amplamente divulgado e experimentado (FIORENTINI, 1995).

Conforme Bezerra (1956, p. 26), no final da década de 1950, início de 1960, havia objetivos bem específicos para elaborar os programas e os currículos brasileiros de Matemática, entre eles o cultivo de alguns hábitos por parte dos alunos tais como:

precisão, exatidão, rigor dos conceitos e definições, corretismo, correção de linguagem, concisão, ordem, clareza, pontualidade, persistência, estabelecimento de princípio, método organização, imaginação, raciocínio, conclusão, firmeza nas asserções, verificação dos resultados,

pensamento funcional e pensamento lógico (BEZERRA, 1956, p. 26).

As habilidades citadas acima denotam o arquétipo de sujeito que se buscava formar. Percebe-se que tais habilidades estavam identificadas com uma tendência chamada de Formalista Clássica que, segundo Fiorentini (1995), caracterizava-se pela ênfase no modelo euclidiano e pela concepção platônica da Matemática (definições, axiomas, postulados, teoremas e demonstrações). As ideias matemáticas preexistem em um mundo ideal e podem ser descobertas. Nesse sentido, a Geometria, devido à sua consistência lógica, tinha um lugar de destaque no currículo escolar. Acreditava-se que a prática da Geometria disciplinaria o espírito e desenvolveria no aluno o hábito do raciocínio rigoroso. O professor era o detentor do conhecimento, e o aluno aprendia repetindo e memorizando passivamente. Isso se deu até o final da década de 1950, salvo raras exceções.

A seguir, será apresentado o primeiro documento a ser analisado, no qual será possível perceber algumas das características típicas do tratamento formal que era dado à Matemática nessa época.

2.1 Programas para os Estabelecimentos de Ensino Primário – PEEP (1960)

Neste documento, o foco foi no Ensino Complementar, composto de duas séries que corresponderiam ao que se tinha até 2007 em Santa Catarina como 5^a e 6^a séries. Entre os objetivos gerais da Matemática voltados para essa categoria de ensino, estavam:

1) Rever e ampliar os conhecimentos contidos das séries do grupo escolar, **consolidar as técnicas adquiridas**, de modo a dar ao aluno uma base suficientemente sólida que lhe facilite o ingresso no ensino secundário ou industrial. 2) Desenvolver a habilidade de **calcular mentalmente, com velocidade, firmeza e exatidão nos resultados**, interpretando, com **segurança** as relações entre os dados de um problema e a sua exata solução (SANTA CATARINA, 1960, p. 38, grifo nosso).

Essas eram habilidades que crianças com 11 e 12 anos deveriam desenvolver com relação à Matemática. Nota-se no PEEP de 1960 que

havia uma indicação de que essas duas séries fizessem uma revisão dos conteúdos vistos na 4ª série do Primário Elementar para que, ao ser revisto, fosse possível ampliar e fixar os conceitos básicos da Matemática. Buscou-se investigar neste documento se existia a presença da Geometria e se para o seu ensino havia indicação de algum material didático.

Há no PEEP um programa para a Aritmética e outro para a Geometria. Pelo menos como documento normativo, a Geometria era apresentada abordando os seguintes conteúdos, como mostrado no Quadro 1 abaixo.

1ª série do Ensino Complementar	2ª série do Ensino Complementar
Estudo do Círculo e Circunferência. Corda flecha, tangente, secante. Polígonos regulares. Reconhecimento. Esferas, hemisférios. Tronco de cone e pirâmide, figuras das bases e das faces. Noção de volume. Volume do cubo e do paralelepípedo. Distinção entre volume área e perímetro.	Noção de ângulo e de rotação: ângulos adjacentes, complementares, suplementares e opostos pelo vértice. Medida dos ângulos, uso do transferidor . Paralelas e perpendiculares, problemas gráficos sobre seu traçado. Triângulo: altura, mediana e bissetriz, soma dos ângulos internos e externos. Estudo sucinto dos quadriláteros. Noções sobre figuras semelhantes, escalas. Medida indireta das distâncias.

Quadro 1 - Programa de Geometria para o ensino Complementar

Fonte: Santa Catarina (1960, grifo nosso)

Para o primeiro ano do Ensino Complementar, consta também um item denominado “sugestões práticas”, o qual tem a intenção de rever e fortalecer “noções, habilidades e hábitos adquiridos nos anos precedentes” (SANTA CATARINA, 1960, p. 39). No item referido, sugerem-se atividades práticas que envolvam os seguintes conteúdos da Geometria:

Principais noções sobre a forma geométrica. Área do quadrado, retângulo, paralelogramo, triângulo e trapézio. Circunferência e área do círculo. Volumes do paralelepípedo, retângulo, cubo, prisma retangular, cilindro e cone circular (retos). Fórmulas (SANTA CATARINA, 1960, p. 40).

Não há nenhum indicativo metodológico de como teriam de ser essas atividades práticas para tratar dos conteúdos citados. No entanto,

como em vários momentos do documento, e inclusive no sumário da matéria de Matemática para o primeiro ano, tem-se “revisão do programa da 4ª série do grupo escolar” (SANTA CATARINA, 1960, p. 38), então se foi em busca de como a Geometria era tratada nessa série com relação a atividades práticas.

Ao final de todo o programa da Matemática para a 4ª série, aparece o seguinte indicativo: “é recomendável ainda atender-se às seguintes observações” (SANTA CATARINA, 1960, p. 15), e uma delas era para a Geometria. A taquimetria²⁹ apresenta-se no documento PEEP de 1960 para atender às sugestões práticas a respeito da Geometria. Por ter sido um caminho tão valorizado pelo documento com relação ao 4º ano do Primário, reproduzir-se-á um trecho³⁰ no qual se poderá perceber indicativos ou sugestões de atividades com materiais didáticos para se ensinar e aprender Geometria.

INDICAÇÕES: “Não seria completa a base comum da educação geral que a escola preliminar deve abranger em si, se, depois de discernir, debuxar e modelar as combinações geométricas das linhas, superfícies e sólidos, o aluno não adquirisse certa preparação elementar no cálculo e medição delas. Para esse fim, introduzimos na escola a taquimetria. Inteiramente ignorada até hoje entre nós, na prática do ensino, a taquimetria, encerra em si o único sistema capaz de tornar a ciência geométrica um elemento universal de educação popular. **A taquimetria é a concretização da geometria, é o ensino da geometria pela evidência material,** a acomodação da geometria às inteligências mais rudimentares, é a lição de coisas aplicadas às medidas das extensões e volumes” (SANTA CATARINA, 1960, p. 19, grifo nosso).

²⁹ Segundo Souza (2000), a Taquimetria seria um método de ensino de Geometria criado pelo engenheiro de pontes e calçadas Eduardo Lagout.

³⁰ Como o PEEP de 1960 traz essa citação entre aspas e não menciona quem seria o autor, foi-se em busca de quem teria feito tais afirmações. De acordo com Souza (2000), essas seriam palavras de Rui Barbosa, de 1883, e constam no documento *Reforma do ensino primário e várias instituições complementares da instrução pública*. Souza (2000) diz que essa Reforma significou maiores oportunidades de acesso à cultura para as camadas populares. Verifica-se, também, que essa renovação do programa escolar constituía um projeto político social civilizador, direcionado para a construção da nação, a modernização do país e a moralização do povo.

Buscando-se compreender um pouco mais sobre como o PEEP de 1960 entendia essas atividades de Taquimetria usando materiais, apresentam-se algumas atividades sugeridas:

Sempre que materializamos as figuras para tornar clara, até a evidência, a nossa explicação, praticaremos esse processo de demonstração. Assim, poderemos provar, fácil e objetivamente, a equivalência das áreas, dando a folhas de papel a forma de triângulos, quadriláteros; se cortarmos obliquamente um retângulo, formaremos com os dois pedaços um paralelogramo equivalente; da mesma forma, transformaremos um **triângulo** num **retângulo**, um **trapézio** num triângulo, um losango num retângulo, etc. Para o cálculo da relação entre a **circunferência** e o diâmetro (que se baseia numa demonstração complicada de geometria plana), lançaremos mão de um processo experimental que nos dá essa medida com suficiente aproximação: mandaremos os alunos medirem, com uma fita, a circunferência e o diâmetro de vários **círculos** (rodas, arcos de madeira, um barril, etc.), e achar o quociente entre essas duas medidas, que sempre será igual a 3,14. [...] Construindo-se uma pirâmide e um **cone** com base e altura respectivamente iguais às de um prisma e de um **cilindro**, enchendo estes de areia, verificaremos que o seu **volume** é 3 vezes o daqueles sólidos e que, portanto, o volume da pirâmide e do cone se determina, formando um terço do produto da base pela altura (SANTA CATARINA, 1960, p. 19, grifo nosso).

Nota-se que os assuntos da Geometria que são tratados na 4ª série sob o enfoque da Taquimetria são os mesmos conteúdos citados para o 1º ano do Complementar no item “Sugestões práticas”. Nada impediria que o professor do 1º ano Complementar, ao querer atender ao item “sugestões práticas”, fosse tomar algum exemplo de atividade da 4ª série já que, nesse caso específico da Taquimetria, os conteúdos trazidos eram os mesmos.

Seguem vários outros exemplos de atividades interessantes para se tratar de outros sólidos geométricos, no entanto, o que se pode

perceber diante do exposto é que no início da década de 1960, em Santa Catarina, a Geometria voltada para crianças de 11 e 12 anos tinha um espaço bem considerável. Pelo menos como discurso, eram sugeridas atividades práticas com o uso de materiais. Além disso, alguns conceitos geométricos também eram tratados nas disciplinas de Desenho e de Trabalhos Manuais, o que poderia dar abertura para um tratamento mais lúdico e experimental.

2.2 Plano Estadual de Educação do Estado de Santa Catarina – PEEESC (1968)

Ao se tomar o segundo documento normativo, já é possível perceber alguns indícios da perspectiva formalista moderna (MMM), bem como da teoria tecnicista. Neste documento, estão contidas apenas as diretrizes para a organização do currículo de 1º ao 8º grau do Ciclo Básico³¹, não havendo a apresentação dos conteúdos, limitando-se apenas à análise de concepções sobre a Matemática, a escola, o ensino e a aprendizagem, o que de certa forma poderá dar pistas sobre a presença do ideário do MMM e dos materiais didáticos.

É evidente no PEEESC de 1968 a preocupação de se reestruturarem as atividades da escola para atender às exigências de um currículo que fosse dinâmico, integrador, evolutivo e funcional. Os envolvidos na elaboração do PEEESC acreditavam ser a rigorosa organização dos programas de estudos e o conjunto de técnicas que ajudariam a formar esse currículo. Diante disso e recordando-se dos apontamentos feitos anteriormente por Fiorentini (1995) sobre a perspectiva tecnicista, nota-se que essa tendência estava presente neste documento catarinense. Isso é reforçado quando o documento destaca que a escola, ao organizar o currículo, deveria levar em conta “tudo aquilo que o educando necessita para viver bem como membro ajustado na sociedade” (SANTA CATARINA, 1968, p. 41).

Dessa forma, a escola *moderna* deveria se preocupar com a sistematização do ensino e se adequar aos problemas e às situações da vida, acompanhando as transformações da sociedade e se interessando mais em *como* ensinar do que em *o que* ensinar, uma vez que “a verdadeira aprendizagem se apoia na experiência realmente vivida” (SANTA CATARINA, 1968, p. 42). Portanto, “o homem *moderno* necessita de certos conhecimentos matemáticos básicos para melhor se

³¹ O Ensino Básico passou a ter 8 anos contínuos devido a Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971.

adaptar ao mundo em que vive; para enfrentar os problemas da vida” (SANTA CATARINA, 1968, p. 52, grifo nosso), isso porque “os conhecimentos matemáticos são de tal forma úteis e importantes que o homem moderno tem de utilizá-los quer seja em sua atividade profissional de caráter técnico ou científico, quer seja voltada para outras ocupações da vida social” (SANTA CATARINA, 1968, p. 52).

O principal foco almejado pelo PEEESC de 1968 era o de que os alunos chegassem a compreender bem todas as facetas da atividade matemática. Para isso, vários estudos “baseados na Psicologia da Aprendizagem, na *moderna* Pedagogia e na natureza da própria ciência Matemática estão sendo realizados, procurando a maneira de conseguir a compreensão matemática universal” (SANTA CATARINA, 1968, p. 52, grifo nosso).

Nota-se que o termo *moderno* começa a aparecer com frequência, inclusive referindo-se ao âmbito da Psicologia e da Pedagogia, o que pode ser um indicativo de que o documento estava se referindo ao ideário da Matemática Moderna e à teoria de Piaget sobre a aprendizagem.

Havia, pelo menos em forma de discurso, uma preocupação de que os estudos da Matemática fossem bem programados para garantir uma sequência organizada desde os primeiros graus, em que cada tópico serviria de base aos seguintes. Nesse sentido, no PEEESC de 1968, tem-se que os métodos de ensino e as técnicas seriam muito importantes para garantir tal continuidade. Como técnicas entendiam-se o “estudo individual, trabalho em grupo, estudo dirigido³², integração das áreas e pesquisa” (SANTA CATARINA, 1968, p. 52).

No trecho a seguir é possível confirmar que havia, de fato, uma preocupação, ao se compor o currículo em Santa Catarina, de atender às prescrições do ideário da Matemática Moderna:

Com um **moderno** programa de Matemática pretende-se estudar os assuntos de Matemática, conhecidos como essenciais na formação do educando, com uma **linguagem moderna**, envolvendo principalmente o **conceito de conjunto** e a formação de **estruturas matemáticas**, a utilização de **símbolos lógicos** e a aprendizagem de álgebra com seu caráter dedutivo (SANTA CATARINA, 1968, p. 52, grifo nosso).

³² Malba Tahan trata de forma bem aprofundada sobre o Estudo Dirigido em Matemática em seu livro *Didática da matemática*, 2º volume, de 1965.

Verifica-se também que a concepção de Matemática encontrada no PEEESC de 1968 vem ao encontro da vertente de modernização da Matemática, em que o racionalismo e as deduções lógicas eram termos enfatizados. De certo modo, Santa Catarina tratou de se adequar, incorporar e pôr em prática as novas orientações que vinham dessa tendência. Isso se confirma ao se observar a concepção de Matemática que aparecia descrita no documento:

Matemática é um modo de pensar, um modo de raciocinar. A formação desse pensamento com **deduções lógicas** e generalizações válidas que capacitem os alunos a analisar situações reais e resolvê-las deve ser um dos principais fins do **moderno programa de matemática** (SANTA CATARINA, 1968, p. 52, grifo nosso).

De acordo com Fiorentini (1995), na concepção do *tecnicismo-formalista* não se dava atenção para os processos sociais, históricos e psicológicos que produziram a Matemática, pois essa era vista como autossuficiente, e enfatizava-se o uso preciso da linguagem matemática, o rigor e as propriedades estruturais. Ficava muito longe de se entender a Matemática como um conhecimento vivo, dinâmico, produzido historicamente nas diferentes sociedades, sistematizado e organizado com linguagem simbólica própria de acordo com cada cultura (FIORENTINI, 1995).

Com relação ao PEEESC de 1968, já se pode afirmar que o ideário de modernização da Matemática, pelo menos como discurso, fez-se presente em Santa Catarina ainda na década de 1960. Suas marcas aparecem no modo de se conceber a Matemática e na forma de encaminhar o seu ensino, privilegiando a linguagem dos conjuntos, o simbolismo e as estruturas matemáticas, características vistas como necessárias para um moderno programa de Matemática. Quanto ao planejamento, à organização e ao controle do processo de ensino-aprendizagem, bem como da escola de um modo geral, verifica-se que havia traços do tecnicismo, em que as atividades escolares deveriam se encaminhar para atender a um currículo que por sua vez deveria ser dinâmico e funcional. O currículo deveria levar em conta as técnicas, as habilidades e os conhecimentos necessários que os alunos tinham de desenvolver para se enquadrarem na sociedade e assim cumprirem com suas funções de forma satisfatória.

Pelo fato de o PEEESC de 1968 ser um documento que apenas continha diretrizes para organizar o currículo de Matemática, não foi possível perceber aspectos relativos ao conteúdo de Geometria, nem em relação ao uso de materiais didáticos. O que havia neste documento e que poderia dar abertura para atividades mais experimentais era a preocupação de que a Matemática estivesse interligada com situações da vida prática do estudante. Sendo assim, sugere-se que as experiências deveriam ser escolhidas e guiadas visando a adaptação às necessidades da comunidade e a utilização de recursos locais existentes, de forma a levar o aluno à participação da grande variedade de situações que lhe oferece o meio.

Na busca por elementos sobre a Geometria e o uso de materiais, será abordado a seguir o terceiro documento, visando identificar se nele os indicativos do ideário do MMM com relação aos materiais didáticos e ao ensino de Geometria se faziam presentes.

2.3. Programa de Ensino – PE (1970)

O PE de 1970 traz na sua introdução a preocupação de atender às normas fixadas na Resolução n^o3, de 3 de setembro de 1969³³, emanada pelo Conselho Estadual de Educação. A principal intenção percebida neste documento era a de dar encaminhamentos para a formulação de novos programas de ensino que fossem adequados à nova estrutura escolar que deveria ser implantada, de modo a eliminar a dissociação entre o Primário e o Médio de 1^o nível (ginasial). Agora o Ciclo Básico seria oferecido em oito graus contínuos e articulados. Neste documento, percebe-se a forte presença da Teoria dos Conjuntos, o simbolismo e a ênfase nas estruturas, traços característicos do ideário da Matemática Moderna.

De acordo o PE (SANTA CATARINA, 1970, p. 56, grifo nosso), o objetivo geral para o Ciclo Básico (oito graus) era o de proporcionar aos alunos o desenvolvimento de algumas habilidades, entre elas: **“resolver problemas, aplicar seus conhecimentos, usar vocabulário e símbolos matemáticos precisos, interessar-se pelo estudo da Matemática, valorizando-a, ser preciso, claro e rápido”**.

O PE de 1970 trata apenas do 5^o grau, tomando-o como exemplo para apresentar sugestões de conteúdos e objetivos específicos para

³³ Essa resolução é apenas mencionada no PE de 1970, e sabe-se que ela apresentava normas relacionadas ao novo modelo de ensino a ser implantado, o qual passaria a ter oito graus contínuos.

esses assuntos, não havendo tratamento detalhado para os demais níveis. Este mesmo documento destaca como objetivo geral para o 5º grau de ensino “formar hábitos que conduzam a maior **eficiência no uso das técnicas matemáticas**, desenvolvendo ao mesmo tempo a atenção, observação, **precisão do raciocínio** e clareza de expressão” (SANTA CATARINA, 1970, p. 56, grifo nosso).

A seguir, pretende-se reproduzir um quadro que trará os conteúdos matemáticos que eram propostos para o 5º grau no ano de 1970. Nele estão presentes os conteúdos de Geometria, o que poderá ajudar a compreender a presença ou não dos materiais para o seu ensino, bem como quais os conteúdos que eram privilegiados para estudo. Também estão apontados de modo muito direto e claro os aspectos que eram tidos como fundamentais na formação dos sujeitos daquela época, denotando claramente o conceito de Matemática e o que se objetivava com essa disciplina perante a sociedade. Com base no PE, segue o quadro apresentado a seguir.

Objetivos Específicos	Conteúdo
1. Teoria dos Conjuntos	
Aplicar com precisão e clareza os símbolos e as terminologias aprendidos no estudo da Teoria dos Conjuntos .	Operações: Reunião, Intersecção, Complementação, Produto Cartesiano (par ordenado). Conjuntos equipolentes.
Sistemas de Numeração	
Compreender a estrutura do nosso sistema de numeração e apreciar sua simplicidade e eficiência .	Experimentos sobre contagem em diversas bases ³⁴ . Características do sistema decimal. Características do sistema binário. Comparação entre sistemas de numeração: arábico e romano.
3. Operações Fundamentais	
Ter habilidade de resolver mentalmente as operações dentro de situações sociais , com relativa rapidez e exatidão .	Relação de igualdade e desigualdade – propriedades. Propriedades das operações – terminologias, conceito e aplicação. Estruturas Matemáticas . Fatoração. Potenciação e radiciação. Maximização e minimização – propriedades.

³⁴ No livro de Sangiorgi, intitulado *Matemática 1 – Curso moderno para cursos ginásiais* (1966, p. 40), encontra-se uma sugestão de como atender ao item “Experimentos sobre contagem em diversas bases” com a 1ª série ginásial, equivalente ao 5º grau.

	Problemas de aplicação.
4. Números Racionais	
Compreender e usar as frações ordinárias e decimais. Perceber as quantidades conforme os sentidos que tomam.	Números fracionários: fração ordinária e decimal. Operações e problemas de aplicação. Dízimas periódicas – geratrizes de periódicas simples. Números inteiros relativos: reta numerada. Operações – adição e subtração
5. Razões, Proporções, Números Proporcionais	
Compreender que as quantidades crescem e decrescem proporcionalmente.	Razões e proporções – propriedades e aplicação. Números proporcionais – divisão em partes diretamente e inversamente proporcionais.
6. Sistema de Medida	
Conhecer e usar conceitos, técnicas e instrumentos de medida.	Noção das medidas de: volumes e ângulos (graus). Reduções e operações das medidas: volume, tempo e ângulos (graus). Relação entre as medidas de: volume e capacidade. Noção de câmbio.
7. Geometria – Gráficos e Escalas	
Compreender e usar conceitos geométricos. Construir e usar gráficos e escalas simples.	Vetores (eixos cartesianos): vetores através da translação de pontos. Segmento de reta, semirreta e reta. Representação da reta que passa por dois pontos. Operações de adição e subtração de vetores. Leitura e construção de gráficos de curva e coluna. Interpretação do gráfico de setores. Uso da escala na representação de figuras e plantas simples: conhecimento das convenções mais usadas. Ângulos: divisão do plano em 360° com o uso do transferidor . Classificação quanto a abertura (reto, agudo, obtuso, meia-volta, volta inteira). Ângulos complementares. Polígonos regulares e irregulares: classificação quanto aos lados e ângulos. Circunferência e suas linhas.
8. Problemas	
Desenvolver o raciocínio e a habilidade	Problemas ligados à vivência do aluno

de resolver problemas relacionados com a matéria estudada e a vida prática .	e acompanhando as noções em estudo.
---	-------------------------------------

Quadro 2 - Conteúdo programático de Matemática para o 5º grau
 Fonte: Santa Catarina (1970, p. 57-59, grifo nosso)

Nota-se que o PE de 1970 apresenta um conjunto de habilidades que o aluno deveria desenvolver para se inserir na sociedade. A partir do quadro sobre o 5º grau, verifica-se que o ensino e a aprendizagem da Matemática deveriam ter em vista a formação de um sujeito que fosse atento, rápido, preciso, claro, eficiente, que fosse exato e soubesse resolver problemas matemáticos no contexto dessa disciplina. Ou ainda, que soubesse usar todas essas habilidades e seus conhecimentos em situações da vida prática/social. Tudo isso, conforme já visto, tinha ligação com a teoria tecnicista que vigorava nessa época. Nesse sentido, Julia (2001) destaca que a escola não é somente um lugar de aprendizagem de saberes, mas é, ao mesmo tempo, um lugar de inculcação de comportamentos e de hábitos.

Devido ao desenvolvimento social, científico e tecnológico da década de 1960 e à fortificação da economia brasileira na década de 1970, havia um modelo de sujeito desejado para uma sociedade em mudança. Na concepção de Prado Júnior (1980), nas décadas de 1960 e 1970, a boa escola era vista como aquela que seria o meio ou o instrumento da instauração da boa sociedade.

Quanto aos conteúdos, nota-se a presença do formalismo moderno quando se sugere a Teoria dos Conjuntos e as estruturas matemáticas. No caso da Geometria, verifica-se o estudo de gráficos e escalas envolvendo o conceito de vetor, conceito muito enaltecido pelo ideário do MMM, bem como o assunto sobre translação, o qual seria uma das transformações que se sugeria tratar a Geometria. No que se refere aos materiais didáticos para se ensinar a Geometria, só foi citado o transferidor.

O PE de 1970 emergiu em um momento que a Matemática escolar reforça um formalismo matemático, passando a enfatizar o uso preciso da linguagem matemática, do rigor e dos aspectos estruturais dos conteúdos (FIORENTINI, 1995). Essas ideias estavam ligadas diretamente com o ideário da modernização da Matemática, que na década de 1970 estava no seu auge. As bibliografias do PE evidenciam a influência de autores de livros sobre a Matemática Moderna, como, por exemplo, Lucienne Felix, Papy, Zoltan Dienes, Manhúcia Liberman e a produção do GEEM de São Paulo.

A seguir, será tratado do quarto e último documento catarinense, buscando-se evidenciar traços das orientações do MMM para o ensino de Geometria com o uso de materiais didáticos. Se possível, pretende-se destacar quais materiais eram sugeridos, para que conteúdo e que orientações teórico-metodológicas estavam presentes no documento.

2.4 Subsídios para a Elaboração dos Currículos Plenos dos Estabelecimentos de Ensino de 1º Grau – SECPEE (1975)

Este documento que representa a década de 1970 foi elaborado pela Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina e tinha como objetivo geral para a Matemática “o desenvolvimento do pensamento lógico e a vivência do método científico e suas aplicações” (SANTA CATARINA, 1975, p. 129).

O aspecto experimental e de aplicação permeia toda a parte que trata da Matemática, uma vez que o documento explicita que a realização de ações com objetos físicos é fundamental para a formação das estruturas matemáticas, o que de certa forma indica a presença das orientações piagetianas. Isso se confirma quando se verifica a bibliografia do SECPEE de 1975, pois ali é possível perceber o nome de vários autores que reproduziam em seus livros as ideias do MMM. Entre esses autores estão: Zoltan Paul Dienes, a respeito da Geometria das transformações; Benedito Castrucci, sobre a Teoria dos Conjuntos; Osvaldo Sangiorgi, Frederique Papy e George Papy, sobre a Matemática Moderna; Ana Franchi, sobre a redescoberta da Matemática; Anna Averbuch, sobre o Curso Moderno de Matemática para o 1º grau; Maria Auxiliadora Versiani Cunha, com a Didática fundamentada na teoria de Piaget; e Irving Adler, sobre a Matemática e o desenvolvimento mental.

Muitos dos autores citados acima faziam parte do GEEM de São Paulo e produziam vários livros inspirados no ideário da Matemática Moderna. Diante desses autores e de suas temáticas, é possível notar a presença da teoria piagetiana sobre a condução de materiais no ensino de Matemática e também no da Geometria sendo abordada via transformações. Isso de fato caracteriza a presença das ideias modernizadoras do MMM, no nível do discurso, em Santa Catarina.

O SECPEE sugere o uso de materiais didáticos, pois: “os conceitos, operações e relações matemáticas foram, antes de tudo, operações realizadas sobre *objetos físicos*, para depois se tornarem uma ação real e representada no intelecto” (SANTA CATARINA, 1975, p. 131, grifo nosso). Nota-se que a abstração matemática é vista como

resultado de uma ação interativa e reflexiva sobre os objetos, não bastando simplesmente manipulá-los e observá-los.

No trecho seguinte do documento, tem-se outra indicação: “utilizar *material concreto*, para explorar e fixar fatos básicos” (SANTA CATARINA, 1975, p. 97, grifo nosso), referindo-se aos elementos essenciais obtidos nas operações entre dois conjuntos. Ou, ainda, sugere-se: “destacar o conjunto intersecção e união, dados conjuntos formados de *objetos concretos*” (SANTA CATARINA, 1975, p. 98, grifo nosso).

É preciso destacar que neste documento impera a linguagem dos conjuntos, então os objetos e as atividades confluem, na maioria das vezes, para atender a essa estrutura. Sendo assim, eram citados como exemplos objetos concretos: “conjunto de flores, de alunos, de material escolar, de lápis compridos e vermelhos, de cadeiras, de cadernos grossos ou com capas verdes” (SANTA CATARINA, 1975, p. 75). Ou ainda, usar o quadro de pregas para representar frações e números decimais e o flanelógrafo para apresentar as noções de conjuntos. No caso da Geometria, propõe-se a “construir móveis com objetos dimensionais e tridimensionais” (SANTA CATARINA, 1975, p. 75).

O SECPEE de 1975 sugeria também usar objetos que pudessem dar a ideia de plano e semiplano, e recortes ou desenhos para representar as figuras geométricas, sendo que essas, por sua vez, eram compreendidas como um conjunto de pontos. O documento apresenta subsídios para a elaboração dos currículos de 1º grau e traz o conteúdo matemático dividido em seis partes³⁵. A unidade VI (realizar transformações no plano) é a que trata da Geometria, cujo conteúdo abrangia reflexão, projeção, translação, rotação, homotetias, ângulos e polígonos congruentes e semelhantes. Para atender a esses conteúdos, sugeria-se usar, por exemplo, os seguintes materiais didáticos: *espelho* para observar as imagens e identificar figuras por meio da reflexão; *figuras geométricas* em papel sendo deslocadas e, com isso, observando-se as alterações quanto à forma e à posição. Ainda sobre as figuras geométricas, sugeria-se verificar as respectivas rotação e translação, levando-se em conta que sua forma e seu tamanho não se alteram; *dobraduras* com papel para que as figuras coincidam e se possa assim perceber o eixo de simetria ou ainda para construir *sólidos geométricos*; quanto aos sólidos, também se sugere expô-los ao sol,

³⁵ I: Identificar e representar conjuntos, II: Estabelecer relações (Conjuntos), III: Realizar operações (Conjuntos), IV: Analisar estruturas: sistema de numeração decimal e algébrica, V: Medir grandezas e VI: Realizar transformações no plano.

observando-se as variações das projeções e deslocando-se a figura em diversas posições; *papel transparente* dobrado para copiar figuras geométricas (simetria); *massa de modelar* para construir figuras e outros objetos, observando-se a variação das formas; construir *jogos* com deslocamentos de figuras; construir e usar o *pantógrafo* na ampliação e diminuição de figuras (SANTA CATARINA, 1975).

A Geometria baseada nas transformações está muito presente no SECPEE de 1975 e mostra a sua estreita relação com o ideário do MMM. Pode-se observar neste documento uma grande variedade de atividades que envolvem todos os tipos de transformações, sugerindo-se que sempre se faça um quadro onde apareçam as *variantes e invariantes* das transformações estudadas, termos muito usados no programa de Geometria proposto pela OECE (1961b).

Verifica-se que havia uma preocupação com o rigor das atividades e acreditava-se que a manipulação de objetos concretos seria um caminho para a descoberta e a abstração matemática. Isso se confirma no seguinte trecho:

Notamos que, após um longo **processo de manipulação**, são atingidas abstrações, fundamentos para a aquisição do raciocínio matemático. Emerge ele, então, como uma **descoberta** puramente mental que o aluno faz com o concurso de suas potencialidades. Atividades variadas, bem estruturadas e organizadas podem facilitar o caminho do aluno no sentido de sistematizar os conhecimentos matemáticos,... onde o aluno atua explorando e **redescobrimdo** o conceito [...] o aluno, praticando atividades organizadas pelos professores, é conduzido ao desenvolvimento de suas capacidades mentais, elaborando e incorporando **estruturas matemáticas** necessárias ao desenvolvimento do processo de abstrair, simbolizar, analisar e aplicar (SANTA CATARINA, 1975, p. 132, grifo nosso).

O trecho citado acima também aponta algumas características sobre a concepção que se tinha da Matemática, como, por exemplo, as estruturas matemáticas e a importância da simbologia, as quais o aluno deveria incorporar e saber aplicar em diversos domínios. Desse mesmo trecho, é possível perceber que o processo de manipulação cumpria uma

função importante para que o aluno elaborasse e incorporasse as estruturas matemáticas, pois por meio desse processo obter-se-iam as abstrações, vistas como indispensáveis para o desenvolvimento do raciocínio matemático. Dessa maneira, seria possível cumprir com o objetivo principal da Matemática apontado pelo SECPEE, que era desenvolver o pensamento lógico e vivenciar o método científico e suas aplicações. Esses dois aspectos, a concepção de Matemática e a orientação sobre o manejo e a finalidade dos materiais, também estão intimamente ligados com o ideário do MMM (SANTA CATARINA, 1975).

De acordo com as características do ideário do MMM em relação ao ensino de Geometria com materiais didáticos, nota-se que o SECPEE de 1975 é o documento que mais reúne essas características. É possível identificar que alguns materiais didáticos deste documento para tratar a Geometria sob o enfoque das transformações são os mesmos sugeridos pelo ideário do MMM, os quais foram observados no documento da OECE (1961b), tais como, por exemplo: o uso de *relógio* para mostrar que os ponteiros mudam de posição e não alteram a forma; o uso de *espelhos* (reflexão, simetria, etc.); a técnica da *dobra* (simetria); o *pantógrafo* para aumentar e diminuir figuras; a *massa de modelar* ou *argila* para construir objetos e trabalhar com formas diferentes e mesmo com o volume; o ato de deslocar *figuras geométricas* e observar alterações quanto à forma e à posição; os *sólidos geométricos* expostos à luz, observando-se suas projeções.

A seguir, buscar-se-á aprofundar um pouco de que forma o SECPEE de 1975 tratava da passagem do concreto para o abstrato. Isso se torna importante, pois poderá fornecer mais elementos acerca das orientações teórico-metodológicas com relação ao uso de materiais didáticos, contribuindo para se compreender como os materiais eram tratados no processo concreto-abstrato e também por que eles apareciam como possibilidades metodológicas.

2.4.1 Do concreto ao abstrato: algumas orientações

A preocupação com a passagem do concreto ao abstrato a fim de que o aluno descobrisse as estruturas matemáticas, de que exercesse o espírito científico, entre outras justificativas, era um assunto que preocupava também os educadores catarinenses. No documento SECPEE (SANTA CATARINA, 1975, p. 133), apresenta-se um fluxo e nota-se que, ao partir do concreto até chegar ao abstrato, o professor e o

aluno deveriam percorrer um caminho bem organizado e estruturado. Esse fluxo é ilustrado na Figura 9 a seguir.

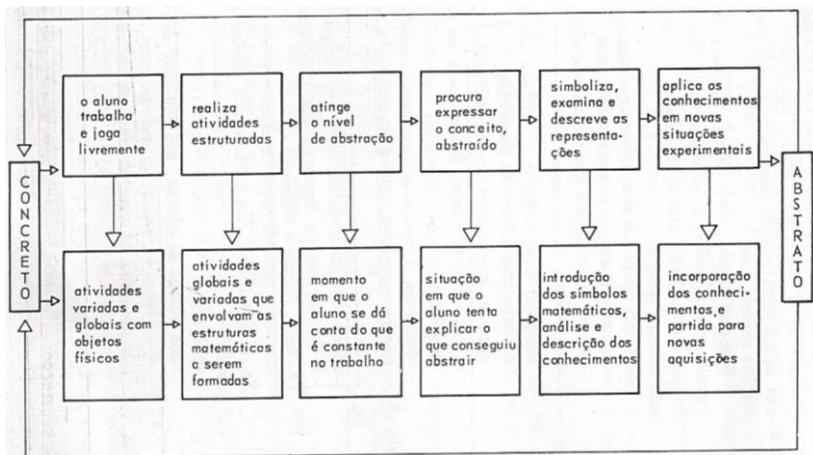


Figura 8 - Fluxo da passagem do concreto para o abstrato
Fonte: Santa Catarina (1975)

O fluxo extraído do SECPEE de 1975 tinha a intenção de fornecer, de um modo geral, algumas orientações metodológicas ao professor para tratar a questão da passagem do concreto ao abstrato, desenvolvendo atividades variadas e bem estruturadas que pudessem facilitar o caminho do aluno na busca da sistematização dos conhecimentos matemáticos. O mesmo documento, com relação ao referido fluxo, destaca:

Demos um enfoque generalizado da **necessidade de realizar experimentações variadas com objetos físicos** que promoverão a visão do comum, semelhante e constante nas **ações estruturadas**, permitindo a elaboração das **abstrações matemáticas** (SANTA CATARINA, 1975, p. 134, grifo nosso).

Em relação ao processo concreto-abstrato, o SECPEE de 1975 traz algumas indicações mais precisas com relação aos alunos dos primeiros e dos últimos anos do 1º grau. No tocante aos últimos anos, o que corresponderia ao período de 5ª a 8ª série, nota-se que a maior preocupação se dava quando o processo de abstração ia se

encaminhando para o estágio das operações formais. Nesse sentido, o SECPEE de 1975 toma como exemplo os conceitos da Teoria dos Conjuntos e aponta alguns comportamentos que os alunos deveriam desenvolver nesse estágio, tais como:

Identificar relação como um conjunto de pares ordenados; reconhecer relação inversa, função e produto cartesiano; estabelecer relações no próprio conjunto e entre dois conjuntos; formar o conjunto de pares ordenados que representa uma relação; representar relações usando “papygramas” e gráficos cartesianos (SANTA CATARINA, 1975, p. 140).

No intuito de atingir tais comportamentos no que tange à Teoria dos Conjuntos, o SECPEE de 1975 sugere que se parta dos conhecimentos que o aluno já possui para depois se trabalhar com atividades mais estruturadas. Isso porque as “atividades espontâneas ligadas à vivência do aluno oportunizarão uma visão global dos conteúdos, partindo para as particularidades e generalizações” (SANTA CATARINA, 1975, p. 140).

Os objetos físicos que aparecem nas atividades espontâneas (não estruturadas) são aqueles que permitem fazer relações como, por exemplo, a flor e sua haste, a laranjeira e seus frutos, e a bola com o jogador. Já nas atividades mais estruturadas, surge a sugestão do flanelógrafo, de barbantes para ligar pares de elementos encontrados e também atividades que envolvam jogos estruturados.

Os materiais que aparecem vão ao encontro da Teoria dos Conjuntos, assunto do SECPEE de 1975 para exemplificar o trato do concreto ao abstrato. Devido à ênfase que o documento deu ao tema *conjuntos*, não foi possível ver exemplos da passagem do concreto ao abstrato envolvendo conceitos da Geometria, apenas sobre a Teoria dos Conjuntos. No entanto, o mais importante neste momento é perceber como o documento normativo SECPEE de 1975 apresentava suas compreensões a respeito desse processo.

Nota-se que havia uma preocupação de se partir do concreto, de situações intuitivas e do cotidiano do aluno para depois se chegar a formalizar e abstrair. Assim, uma vez que os conceitos fossem abstraídos e incorporados pelo aluno, poderiam então ser aplicados em novas situações. Isso deveria acontecer com a realização de atividades estruturadas que garantissem o sucesso de uma ponta até a outra

(concreto-abstrato), não se esquecendo de que a linguagem, a simbologia, a nomenclatura, a precisão, o registro, a demonstração, a reflexão, a discussão, entre outros aspectos, deveriam permear todo o processo.

Diante da análise dos quatro documentos normativos do Estado de Santa Catarina foi possível obter uma noção das teorias e das perspectivas metodológicas que permeavam o ensino catarinense nas décadas de 1960 e 1970, com destaque para o formalismo moderno e o tecnicismo. Foi possível também verificar nos documentos que havia indicativos de elaboração e utilização de materiais didáticos para o ensino de Geometria, tais como: algeblock; usar a técnica da dobradura para construir sólidos geométricos, trabalhar com o eixo de simetria, planificar sólidos, construir figuras planas para deslocar e rotacionar; massa de modelar para fazer figuras e objetos, observando-se a variação das formas; jogos com deslocamento de figuras, espelho para tratar da reflexão das figuras, régua, compasso e esquadro para construir, medir e transportar figuras, transferidor para medir ângulos, pantógrafo para ampliar e diminuir figuras geométricas (homotetia). Nota-se que a maioria desses materiais didáticos estava em sintonia com a indicação de se ensinar a Geometria pelo âmbito das transformações, uma das marcas do ideário da Matemática Moderna.

Verifica-se também nas décadas de 1960 e 1970, com base nos documentos, que a manipulação dos materiais deveria proporcionar a *descoberta* das *estruturas matemáticas* ou ainda, que os materiais didáticos pudessem facilitar a passagem do *concreto* ao *abstrato*, desenvolvendo com isso um *raciocínio lógico* da Matemática. A teoria que sustentava esse tipo de orientação metodológica tinha como base os estudos de Piaget, o qual, por sua vez, contribui com o ideário do MMM na elaboração das orientações metodológicas em relação ao ensino de Matemática.

Portanto, no nível do discurso, foi possível perceber que o MMM se fez presente em Santa Catarina, havendo entre a OECE (1961a, 1961b) e os documentos normativos uma identificação muito clara, principalmente, com relação aos conteúdos, aos materiais e às orientações teórico-metodológicas referentes à Geometria. Ainda que não fosse a intenção deste trabalho, entende-se que a partir do que foi apontado no presente capítulo, contribuir-se-á para ampliar o entendimento sobre o MMM e para desmistificar, em parte, que esse movimento primava somente pelo rigor e pelo formalismo. Embora talvez esses aspectos tenham prevalecido, porém havia também espaço para o uso de materiais didáticos e atividades experimentais.

O próximo capítulo tratará dos depoimentos de sete professores de Matemática que deram aula nas décadas de 1960 e 1970 para o ensino ginásial. Entende-se que a partir da fala daqueles que fizeram parte do processo será possível conhecer se as orientações apontadas pelo MMM em relação ao ensino de Geometria foram ou não postas em prática. Cabe lembrar que, quando se fala de prática e de sujeito, fala-se de subjetividades, de apropriações, de resistências, enfim, há que se estar atento para a multiplicidade de pensamentos e de ideias que estão presentes na prática docente em Matemática.

CAPÍTULO III

1 UM OLHAR SOBRE OS DEPOIMENTOS DOS PROFESSORES

Tomando-se por base as características do ideário do MMM para o ensino de Geometria, busca-se verificar por meio das entrevistas quais materiais eram utilizados por esses professores para se ensinar Geometria, que conteúdos geométricos costumavam usar, quais as características desse uso e o que justificava teórico-metodologicamente tal prática.

A escolha dos professores de Matemática deu-se devido ao fato de terem lecionado a disciplina nas décadas de 1960 e 1970 e também por terem dado aula para o nível ginasial ou de 5^a a 8^a série, uma vez que se está analisando o ensino de Geometria nesse nível de ensino. Conforme já apontado na metodologia do Capítulo I, os nomes foram omitidos para resguardar a identidade dos entrevistados, que serão representados aleatoriamente por P1, P2, e assim por diante. Ao serem citados pela primeira vez, cada professor terá um pequeno histórico de sua formação e atuação profissional em nota de rodapé.

No primeiro momento, de forma breve, as falas serão reproduzidas para que se busque compreender, ainda que não seja objetivo desta pesquisa, de que modo se dava a formação dos professores de Matemática nas décadas de 1960 e 1970. Nesse sentido serão apresentados alguns aspectos, a nível catarinense, a respeito de um agente formador importante, principalmente na década de 60: a Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES). Entende-se que conhecer um pouco sobre os mecanismos de formação poderá ajudar a entender o contexto em que aconteceu o processo de implantação e apropriação dos conceitos da Matemática Moderna por parte do professor catarinense.

Em seguida, de forma mais específica, será apresentado o depoimento dos professores com relação às suas percepções a respeito da Matemática Moderna e, principalmente, sobre o ensino da Geometria, tendo em vista que os documentos normativos catarinenses apresentaram vários traços relativos às orientações do ideário do MMM para o ensino dessa disciplina. Portanto, agora no âmbito da prática, serão verificados os conteúdos que eram abordados, os materiais que eram utilizados e, na medida do possível, as orientações teórico-metodológicas que permeavam a prática docente desses professores.

1.1 A formação de professores pela CADES

É importante notar que as práticas docentes refletem muito a subjetividade do professor, o qual muitas vezes não está enquadrado em uma ou outra teoria, pois ora consente, ora resiste. Por isso, Julia (2001, p. 10) irá dizer que as “normas e práticas não podem ser analisadas sem se levar em conta o corpo profissional dos agentes que são chamados a obedecer a essas ordens”. O mesmo autor ainda destaca que é preciso identificar os modos de pensar e agir, que são amplamente difundidos no interior de nossas sociedades.

Falar da formação de professores, principalmente dos que atuaram na década de 1960, implica falar da Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES) – criada pelo Ministério da Educação e Cultura, em 1953, no governo do presidente Getúlio Vargas –, cujo objetivo era difundir e elevar o nível do Ensino Secundário. Com a intenção de se atingir esse objetivo, buscava-se a realização de cursos e estágios de especialização e aperfeiçoamento para professores, técnicos e administradores de estabelecimentos de ensino secundário (BACKES; GAERTNER, 2007; KALEFF, 2001). A CADES também realizou jornadas para os diretores, simpósios de orientação educacional, encontros de inspetores de ensino, cursos para secretários de estabelecimentos de ensino, além de fazer divulgações por meio de revistas (PIETROPAOLO; OLIVEIRA, 2008).

Inclusive, dos cinco congressos brasileiros de ensino de Matemática que ocorreram nas décadas de 1950 e 1960, os três últimos foram patrocinados pela CADES. A partir do IV Congresso, em 1961, as ideias da Matemática Moderna começaram a ser difundidas de forma mais ampla. Isso mostra que a CADES apoiava a implantação das ideias de modernização da Matemática.

Conforme Baraldi e Garnica (2004), somente no final da década de 1960, início de 1970, é que começa a se proliferar o número de faculdades no interior, o que torna desnecessários os cursos e o exame de suficiência promovidos pela CADES. Assim, em 1971, com a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), o exame de suficiência perde a sua validade.

De acordo com Pinto (2003), para atingir as regiões mais longínquas do país, a CADES criou as missões pedagógicas, definidas como equipes volantes, as quais eram treinadas para levar aos estabelecimentos de Ensino Secundário das mais variadas regiões assistência pedagógica e orientação administrativa.

A partir de 1956, a CADES passou a promover cursos intensivos de preparação para os exames de suficiência. Esses cursos possibilitavam aos aprovados o registro de professor do Ensino Secundário e o direito de lecionar onde não houvesse disponibilidade de licenciados. Segundo Backes e Gaertner (2007), Santa Catarina de fato não teria ficado de fora dos cursos e treinamentos da CADES. As autoras trazem o exemplo do professor José Valdir Floriani, que, em 1958, com 21 anos de idade e na época professor de Geografia em Blumenau (SC), foi fazer o curso de Matemática oferecido pela CADES, passou e pôde assim ministrar aulas dessa disciplina para o Ensino Secundário.

De acordo com P1³⁶, que começou a dar aulas de Matemática para o Ginásio em 1961, nessa época não havia curso de Matemática³⁷ em Florianópolis, então, segundo ele, a CADES oferecia vários cursos de aperfeiçoamento para os professores dessa disciplina. Ao final desses cursos, era feito um exame de suficiência que tornava o professor apto, legalmente, para ministrar as aulas, uma vez que não havia faculdades de Ciências Exatas como Matemática e Física. As faculdades de Filosofia eram voltadas mais especificamente para as Ciências Sociais e Filosóficas. Paralelamente a esses cursos, surgiu um curso de Licenciatura em Matemática oferecido pela UFSC. O curso tinha a duração de apenas dois anos, e seu objetivo era formar professores voltados para o 1º grau. Esse curso era ministrado por professores de Santa Catarina e de Porto Alegre (RS), cujos conteúdos eram, basicamente, os relativos a esse nível de ensino.

Conforme P1, os exames de suficiência da CADES eram feitos para todas as disciplinas: “os professores faziam um ou dois cursos e depois se preparavam para fazer os exames, e eram exames bem rigorosos. O pessoal que passava era realmente de alto gabarito” (P1,

³⁶ Ele fez o Ginásio e o Científico no internato do Colégio Catarinense entre 1955 e 1961, na cidade de Florianópolis/SC. No ano de 1961, prestou vestibular para o curso de Direito, o qual concluiu em 1966. No entanto, logo após terminar o Científico, em 1961, os padres o convidaram para dar aulas de matemática para o Ginásio. Paralelamente ao curso de Direito, fez vários cursos de aperfeiçoamento oferecidos pela CADES por meio da Delegacia de Educação do Estado de Santa Catarina, obtendo a Licenciatura Curta. Desde então, sempre se manteve ligado à Matemática, assumindo-se como professor dessa disciplina. Mais tarde, fez também o curso de Pedagogia.

³⁷ O curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Santa Catarina foi criado no dia 11/05/1964 por ato da Congregação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Porém, o reconhecimento do curso só se deu no dia 11/04/1975, concedido pelo presidente da República Ernesto Geisel e divulgado no Diário Oficial da União. Mais informações no site: <<http://www.mtm.ufsc.br/graduacao/histgr.html>>.

depoimento oral). As produções da CADES eram referência, pois nas décadas de 1960 e 1970, por exemplo, não existia muita literatura na área da Educação Matemática (P1).

Eram muitas as dificuldades no campo educacional, principalmente no que diz respeito à formação de professores de Matemática. Nesse sentido, o trabalho de Borges (2005)³⁸, que realizou uma entrevista com o professor Ubiratan D’Ambrósio, traz detalhes importantes sobre a formação dos professores catarinenses. Segundo Borges (2005), Ubiratan e seu pai, Nicolau D’Ambrósio, teriam ido até Florianópolis, em 1957, para ministrar um curso com duração de dois meses pela CADES. Nesse curso, os professores do interior do Estado de Santa Catarina tiveram de se deslocar até a capital Florianópolis, o que contribuiu, de certa forma, para que conhecessem aspectos importantes sobre o professorado catarinense.

Durante a entrevista, Borges (2005) pergunta como era o público desses cursos. Conforme relatou D’Ambrósio em depoimento oral, eram leigos e padres que ministravam aulas de Matemática: “tinha alguns que eram gente como contadores e farmacêuticos que assumiram as cadeiras, porque não tinha professores licenciados, e eles tiveram que fazer essa licenciatura” (D’AMBRÓSIO, depoimento oral apud BORGES, 2005, p. 141). Dessa forma, com os cursos da CADES, eles poderiam legalizar suas situações, obter uma Licenciatura Curta e assim dar aula para o Ginásio.

Segundo Borges (2005, p. 141), citando a fala de D’Ambrósio, em 1957 “Santa Catarina não tinha nenhum professor licenciado em todo o Estado, no entanto, eles conduziam o ensino com a experiência”. De acordo com Borges (2005), essa realidade precária e atrasada da Educação Matemática catarinense impressionou muito D’Ambrósio, que buscou no seu curso conversar com esses professores sobre a importância de olhar e mudar a realidade deles, pois de nada adiantaria apenas pegar o livro e ficar repetindo.

E como eu orientei o meu curso? Primeiro fazia comentários sobre esses livros e a coisa moderna em Educação Matemática, então eu falava de psicologia, essas coisas, **Piaget** e tudo [...] e comecei a falar para eles da **importância da**

³⁸ O trabalho de Borges (2005) não tem como foco o Estado de Santa Catarina, porém em sua dissertação o Capítulo V contempla as entrevistas com o professor Ubiratan D’Ambrósio no intuito de tratar sobre a Matemática Moderna. Nesse capítulo, D’Ambrósio, em depoimento oral, menciona detalhes a respeito do Estado de Santa Catarina.

psicologia [...] então foi um curso nessa direção [...] direção da “Matemática Moderna”. Tudo isso aconteceu em 1957, foi muito bom! (D’AMBRÓSIO, depoimento oral, apud BORGES, 2005, p. 140, grifo nosso).

Nesse curso havia duas disciplinas, uma de Didática e outra de Matemática. Havia também uma preocupação do Ministério da Educação e Cultura (MEC) de oferecer aos alunos do curso da CADES uma coleção de livros “modernos” e variados pertencentes à área e livros-textos de Metodologia de Ensino do Ensino Secundário para que não ficassem amarrados sempre aos mesmos livros. A função do curso não era tanto ensinar o conteúdo, mas mostrar aos professores novas possibilidades (D’AMBRÓSIO, depoimento oral, apud BORGES, 2005, p. 140).

Aqui se torna importante destacar alguns aspectos, primeiramente o fato de que os cursos da CADES tinham livros ou textos direcionados para uma disciplina denominada Metodologia de Ensino do Ensino Secundário. Tais literaturas, por se referirem à metodologia, poderiam vir a tratar de materiais didáticos usados no ensino de Matemática ou, mais especificamente, para se ensinar Geometria. Um segundo aspecto que chama a atenção é o fato de os cursos mencionarem o trabalho de Piaget, o que poderia dar abertura para o uso de materiais didáticos no ensino de Geometria.

Os cursos oferecidos pela CADES na década de 1960 tinham também a preocupação de apresentar aos professores a nova linguagem matemática que vinha do ideário do MMM. Já na década de 1970, com o fim da CADES, isso parece ter ficado a cargo do curso de Licenciatura em Matemática da UFSC, que oferecia duas cadeiras anuais, intituladas Matemática Moderna I e Matemática Moderna II, nas quais os professores em formação poderiam ter contato com essa nova estrutura da Matemática. Esses e outros aspectos importantes sobre a implantação das ideias da Matemática Moderna em Santa Catarina, a apropriação dessas ideias por parte dos professores e a respectiva proliferação pelo Estado de Santa Catarina serão apresentados a seguir.

1.2 Modernizando a matemática catarinense

Conforme visto, o ensino catarinense de Matemática das décadas de 1960 e 1970, principalmente na década de 1960, foi marcado por uma grande escassez de professores formados em Matemática. Conforme P1,

“além de não haver muitos professores, com a Matemática Moderna muitos não quiseram assumir mais a disciplina de Matemática”. Aos poucos, foram surgindo professores habilitados e muito comprometidos com o ensino de Matemática em Santa Catarina. P1 conta como era o contexto da sua escola quando começou a dar aulas como catedrático interino no início da década de 1960:

Pedro Bosco era o diretor do Instituto Estadual de Educação. Quando eu entrei, ele me disse que eu teria quatro turmas do 3º ano ginásial, duas masculinas e duas femininas para trabalhar. Fiquei preocupado sobre como iria fazer para dar aula de Matemática para meninas, pois no Colégio Catarinense eram só meninos, as meninas frequentavam o Colégio Coração de Jesus. Então o diretor me disse: dê um jeito, se não cancelo teu contrato (risos), mas no final deu tudo certo. Tinha que dar 16 aulas por semana e tinha que ficar os três períodos à disposição do colégio. Em compensação, o salário da gente era o *mm31*, que era o mesmo nível de um promotor de 4ª entrância, então veja como fomos regredindo (P1, depoimento oral, grifo nosso).

Conforme aponta P1, no entanto, alguns aspectos referentes à organização do Ensino estavam prestes a mudar. Enquanto o Colégio Instituto estava ligado ao Palácio do Governo, havia autonomia didático-pedagógica, administrativa e financeira. Era uma escola-modelo comparada à Escola Dom Pedro II do Rio de Janeiro. Entretanto, no ano de 1964 ocorreu o golpe militar, e o governo acabou com a congregação do Instituto. Aquele sistema que existia desapareceu. O Colégio Instituto sumiu do quadro do governo e assim, “através da Fundação Educacional de Santa Catarina, que não chegava a ser uma Secretaria, todos os professores foram colocados na ‘vala comum’” (P1, depoimento oral).

P1 menciona que “naquela época cada disciplina tinha um ícone, e na Matemática em Santa Catarina era o professor Pedro Bosco” (P1, depoimento oral).

No depoimento de P6³⁹, é possível perceber também a citação do nome do professor Pedro Bosco e, principalmente, os detalhes de como ele foi se apropriando dos conceitos da Matemática Moderna.

Bosco era o homem que mandava na Matemática do Instituto de Educação e no Estado de Santa Catarina. Ele trabalhou muitos anos na Secretaria de Educação, sendo responsável pela Matemática. Ele era excelente, excelente professor. Foi um dos que incentivou a abertura do Curso de Licenciatura em Matemática na UFSC, foi aluno da 1ª primeira turma, um dos primeiros a terminar o curso de Matemática. Nisso se formou um grupo, ele, João Paulo, Cancelier e o Osvaldo Monn. Esses professores é que tiveram o primeiro contato com a **Matemática Moderna**. Quando eu fiz a graduação, tínhamos uma cadeira que se chamava Matemática Moderna, I e II, onde a gente aprendia aquela linguagem toda sobre a **Teoria dos Conjuntos**. Eram dadas no primeiro e no segundo ano, eram cadeiras anuais. Muitos dos nossos professores eram do **Rio Grande do Sul** da Universidade Federal de lá. Tinha um professor chamado Paulo Wisser, bem baixinho, de terno marrom, parece que o vejo na minha frente. Ele vinha dar aula de Matemática Moderna para nós e fez toda essa introdução. Recordo que no começo eu tive uma dificuldade grande e via que o Osvaldo Monn e outros tinham uma facilidade pra entender, depois fui saber que eles já tinham feito a **Licenciatura Curta** pela **CADES** e lá eles já preparavam o professor para isso. Então, quando a gente se formou, saímos para dar esses cursos pelo Estado, pois a gente já tinha alguma informação a mais para passar. Feitas as disciplinas, eu não senti dificuldade depois ao dar aula de explicar para os alunos essa nova

³⁹ Ele terminou o científico em 1966 e em 1967 iniciou o curso de Matemática na UFSC. Começou a dar aulas em uma escola do Estreito desde o primeiro ano de graduação. Foi professor substituto da disciplina de metodologia na UFSC e também fez um curso de especialização em Metodologia e Técnica de Ensino via Centro de Educação (CED) da UFSC. Também já foi diretor, vice-diretor e coordenador do Colégio de Aplicação.

conceituação, me adaptei bem (P6, depoimento oral, grifo nosso).

Nota-se no depoimento de P6 que a CADES, ainda na década de 1960, buscava em seus cursos de formação apresentar aos professores a nova linguagem da Matemática dita *moderna*. Já na década de 1970, o difusor dessas ideias era o próprio curso de Licenciatura em Matemática da UFSC, que, por sua vez, oferecia duas cadeiras para que os professores em formação já saíssem conhecendo essa nova linguagem. Além disso, há na fala de P6 uma nova menção ao nome de Pedro Bosco, que, conforme os entrevistados, teria sido um dos professores da Matemática que muito se envolveu com o andamento dessa disciplina em Santa Catarina. P3⁴⁰ traz mais detalhes com relação a Pedro Bosco e à Matemática Moderna em Santa Catarina:

Lembro que tomei conhecimento da **Matemática Moderna** no ano de 1967. Foi-me mostrada pelo professor **Pedro Bosco** (já falecido) uma coleção de três livros escritos pelo grupo **Bourbaki da França**. O professor **Pedro Bosco** era aluno do curso de Matemática da UFSC junto comigo, porém ele estava uma fase anterior à minha. Em um curso ministrado pelo governo do Estado para reciclagem de professores de Matemática, eu me inscrevi, e o professor **Pedro Bosco foi um dos que ministraram esse curso**. Nesse curso foi que eu tomei conhecimento da Matemática Moderna de uma forma mais formal, pois antes ele já havia me mostrado os livros do grupo Bourbaki. Inicialmente, como estava familiarizado com a Matemática tradicional, achei um tanto estranha aquela linguagem que a Matemática Moderna apresentava, o mesmo acontecendo com todos os meus colegas, que tiveram essa mesma impressão. (P3, depoimento oral, grifo nosso).

⁴⁰ Ele fez Licenciatura em Matemática pela UFSC em 1970. No entanto, já em março de 1967 iniciou suas aulas com a 2ª série do antigo Ginásio, hoje 6ª série, para o Curso Normal Regional da Escola Haroldo Callado. Em 1969, lecionou Matemática no Colégio Catarinense, em Florianópolis, para o curso Clássico, equivalente ao Científico na época. Nos anos de 1970 até 1972, lecionou no Instituto Estadual de Educação em Florianópolis para o Curso Normal. De 1972 a 1977, foi professor de matemática na Escola de Aprendizes Marinheiros. E, desde a década de 1970 até 1995, foi também, paralelamente, professor de cálculo para os Cursos de Engenharia Mecânica e Elétrica da UFSC.

O professor Pedro Bosco esteve, de fato, muito envolvido com o processo de modernização da Matemática em Santa Catarina. De acordo com P1, Pedro Bosco ministrou vários cursos da CADES sobre a Matemática Moderna. Seu nome é encontrado também nos anais do 5º Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática, que ocorreu em janeiro de 1966, na cidade de São José dos Campos, em São Paulo. Esse congresso foi organizado pelo GEEM com o apoio do MEC/CADES. Sob a coordenação do professor Osvaldo Sangiorgi, tal evento contou com 350 congressistas. Estiveram presentes os seguintes professores estrangeiros: Marshall Stone (USA), George Papy (Bélgica), Hector Merklen (Uruguai) e Helmut Volker (Argentina). Nesse evento, o GEEM havia nomeado, junto aos diversos Estados, professores de Matemática intitulados *Delegados*, e o professor Pedro Bosco era o que estava representando Santa Catarina nessa categoria. Participaram nove professores nomeados *Delegados*, incluindo Pedro Bosco.

Isso mostra que Santa Catarina detinha conhecimento do ideário do MMM já no início da década de 1960 e também tinha seus personagens, os quais foram se destacando ao longo da difusão do ideário da Matemática Moderna. De acordo com P1, a Matemática Moderna teria começado a ser aplicada em Santa Catarina por volta de 1963, 1964. “Foi um movimento que chegou aqui no Brasil e que o MEC adotou.” (P1, depoimento oral).

O **Osvaldo Sangiorgi** foi o lançador da **Matemática Moderna** com o livro *Curso de Matemática Moderna para o Ginásio*. Os livros de Sangiorgi, anteriores à *Matemática Moderna*, eram muito bons também. O que ele fez foi apenas **modificar a linguagem e a forma de apresentação**. E aí a gente fez um daqueles cursos de aperfeiçoamento da **CADES**, pois isso estava sendo difundido no Brasil inteiro, e o MEC colocou que isso tinha de ser feito, tinha de ser introduzido no Brasil todo. Então a gente recebeu o livro do Sangiorgi que ia ser adotado, **ele inclusive veio de São Paulo pra cá pra divulgar seu livro**. A gente ia recebendo os fascículos à medida que iam sendo impressos. Então começou a aparecer toda aquela **conceitualística nova sobre a Matemática**. Uma das coisas que deu maior dificuldade dentro da **Teoria dos Conjuntos** foi a questão do conjunto vazio,

conjunto unitário, os professores de português diziam: vocês estão fazendo uma besteira usar essa ideia de coletivo. Aí, já por volta de 1964, a gente começou a introduzir essa nova forma de tratar a Matemática e assim aqui em Florianópolis, no Instituto e em outras principais escolas, se começou a trabalhar nessa **nova estrutura** (P1, depoimento oral, grifo nosso).

Oswaldo Sangiorgi, segundo P1, teria vindo para Florianópolis para divulgar seus livros. Conforme P7⁴¹, Gelson Iezzi também veio divulgar seus livros, e P6 se recorda da vinda de Scipione di Pierro Neto. P1 relata que havia uma concorrência entre os autores de livros, pois a Matemática Moderna deveria ser implantada nas escolas, uma vez que essa era uma orientação do MEC. A CADES procurava tratar desse assunto na formação de professores, pois naquela época, como eram raros os cursos de graduação, os professores tinham de fazer, todo ano, os cursos de aperfeiçoamento oferecidos pelo MEC. P1 destaca que vinham professores muito bons⁴² para ministrar esses cursos, entre eles alguns do Rio Grande do Sul:

Vinham **professores de Porto Alegre** para dar aula de **Matemática Moderna** aqui. Um muito conhecido, que vinha da Faculdade de Filosofia da Universidade Federal de lá, era o professor **Antonio Rodrigues**. Ele dava Álgebra Moderna e sei que em Porto Alegre eles tinham um grupo onde estudavam a Matemática Moderna, e o Rodrigues participava desse grupo. Ele vinha semanalmente, e a gente ia ao aeroporto pra buscá-lo, assim já vínhamos falando durante a viagem sobre a Matemática Moderna (risos) (P1, depoimento oral, grifo nosso).

⁴¹ Concluiu o científico em Florianópolis no ano de 1967. Em 1969, fez vestibular para Matemática e já começou a dar aulas. Foi professor do Colégio de Aplicação e do Colégio Catarinense.

⁴² No site <<http://www.mat.ufrgs.br>>, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, há um depoimento do Professor Antonio Rodrigues a respeito da década de 1960 dizendo que, semanalmente, ele ia para Florianópolis lecionar e orientar cursos na Escola de Engenharia e na Universidade Federal de Santa Catarina. Destacava essas viagens e esses momentos como trabalhosos e felizes.

E assim “logo começou quase que um autodidatismo, todos nós naqueles cursos começamos a ver aquela literatura, aquele tratamento diferenciado da Matemática e aí a gente foi se empolgando” (P1, depoimento oral). Segundo esse mesmo professor, por volta de 1967 ou 1968, eles passaram a ser uma espécie de multiplicador. Primeiro, o movimento de modernizar a Matemática deu-se na Capital e depois, mais tarde, foi para o interior.

No entanto, a aceitação com relação à introdução da Matemática Moderna, principalmente no interior, não foi nada fácil. P2⁴³ se recorda de que, no ano de 1966, estava cursando a 3ª série do Ginásio Normal, no Município de Lauro Müller (SC), e ocorreu a troca de livro do Sangiorgi⁴⁴. O livro atual já vinha com as ideias da Matemática Moderna. Segundo P2, “os alunos compraram o livro, mas não usaram, pois a professora, que era normalista, sentiu muita dificuldade em usar o novo livro do Sangiorgi com os conteúdos da Matemática Moderna”.

P6, em depoimento oral, diz que:

No interior a gente soube de casos em que não tinha professor de Matemática, mas tinha o senhor lá que era dono de venda, que sabia fazer conta direitinho, então ele poderia ensinar Matemática. Isso acontecia muito, pessoas sem condições irem dar aula.

Em consequência disso, aconteciam muitos conflitos, pois, conforme P6, os professores do interior, principalmente, começaram a ensinar muitas coisas distorcidas sobre Matemática Moderna. Eles simplesmente decoravam o que estava nos livros e repassavam aos alunos sem saber explicar, o que resultou em uma confusão muito grande que, aos poucos, foi sendo resolvida.

A nova linguagem que a Matemática recebeu gerou reações, principalmente por parte dos professores e dos pais dos alunos. De acordo com P6 (depoimento oral), “os pais reclamavam muito com relação à nova linguagem matemática, pois eles não conseguiam

⁴³ Ele cursou o 1º ciclo do Secundário em Lauro Müller/SC e o 2º ciclo em Orleans/SC, na categoria Normal, na década de 1960, o que possibilitou que em 1966, com apenas 15 anos, já iniciasse sua atuação como professor de Matemática. Concluiu seu curso de graduação em Matemática no ano de 1975 e atua até os dias atuais em uma universidade do interior do Estado de Santa Catarina.

⁴⁴ Não foi possível obter detalhes sobre os livros, uma vez que P2 não os possui mais.

explicar para os filhos”. P5⁴⁵ (depoimento oral) diz: “os pais naquela época ficaram aterrorizados, eu me lembro que eles falavam que não faziam ideia de como ajudar os filhos, ficaram realmente assustados, por que era tudo muito novo”. Já P1 (depoimento oral) relata que “na época foi uma revolução, alguns diziam: agora é mais fácil, não tem mais tabuada, mas não era. Foi difícil de aceitar no começo, e os pais não gostaram quando a gente começou a fazer, quando entrou na prática”.

De fato era muito exagerado, foi um movimento muito consolidado na França, inclusive eu tinha os dois volumes do livro do Papy, eram muito difíceis de conseguir. Era um livro muito bem feito, com recursos bem modernos, vinha um plástico transparente, e a gente ia sobrepondo para mostrar a noção de conjunto. **Os alunos não sentiram muita dificuldade porque as ideias foram sendo introduzidas anualmente.** Primeiramente se aplicou só na 1ª série do Ginásio, depois na 2ª, e assim por diante. Alguns alunos que tradicionalmente tinham dificuldades é que sentiram mais, e os pais faziam uma briga: onde já se viu esse tipo de resolução? Isso acontecia muito com relação ao tratamento que se dava à Álgebra lá na 2ª série do Ginásio. A parte da Álgebra, principalmente, é que sofreu muita, muita, alteração, a parte da Aritmética também, mas não foi tanta. **No fundo, era a mesma Matemática, o que mudava era o tratamento. Elevou-se bastante a Teoria dos Conjuntos** e os problemas que eram o objetivo da Matemática ficavam no final dos capítulos, então quando se chegava lá se conseguia dar 4 ou 5 problemas e pronto, era a filosofia da época. Uma parte muito boa da Matemática Moderna foi a parte de lógica, que era pouco explorada na Matemática dita tradicional (P1, depoimento oral, grifo nosso).

⁴⁵ Ela fez o Curso Normal no Colégio Instituto de Educação, concluído no ano de 1968. Em 1969, iniciou o Curso de Licenciatura em Matemática na UFSC. Começou a dar aulas em 1972, mesmo antes de se formar, na Escola Presidente Roosevelt. Em seguida, fez concurso para o Colégio Catarinense e começou a dar aulas para as séries de 5ª a 8ª. Mais tarde, fez concurso para o Colégio de Aplicação da UFSC.

Na fala de P4⁴⁶, é reforçado o fato de que a Matemática Moderna começou a ser introduzida oficialmente em Santa Catarina, no nível ginásial, no início da década de 1960 e que, além de São Paulo, Santa Catarina estreitou laços com o Estado do Rio Grande do Sul nesse processo de modernização da Matemática.

Ainda na década de 60, iniciei minhas atividades como professor. Dava aula para a 4ª série do Ginásio, no Colégio Sagrada Família em Blumenau, era uma turma só de meninas na sala. Recordo-me que, por volta de 65, a Matemática Moderna começou a ser implantada no Ginásio. No começo, o pessoal falava que a Matemática havia mudado totalmente, agora não tinha mais tabuada! Eu sempre dizia para os meus alunos que a Matemática era a mesma, o que tinha mudado era a forma de se trabalhar com ela. **Meus alunos não sentiram dificuldades**, havia alguma reclamação quando o professor não era formado em Matemática, aí nesse caso sim. É que naquela época havia muito pouco professor e muitas turmas, a maioria com 45, 50 alunos. **Nas férias, havia cursos sobre a Matemática Moderna.** Recordo-me do professor **Antonio Ribeiro, do Rio Grande do Sul**. Aí pegávamos os livros, estudávamos para depois prepararmos e ministrarmos as nossas aulas. **Os pais sentiam muita dificuldade**, pois a maioria tinha só o Primário. Eu diria que com a Matemática Moderna, a Teoria dos Conjuntos desconjuntou os pais (risos), pois ficavam preocupados como os filhos iriam aprender Matemática sem tabuada, então eu dizia que a tabuada poderia não ser cobrada na escola, mas que fazia um bem muito grande sabê-la. Eu vejo que essa nova linguagem baseada na Teoria dos Conjuntos melhorou ou facilitou o ensino da Matemática, pois com esse enfoque se pode tratar dos conjuntos numéricos e

⁴⁶ Ele terminou o científico na cidade de Blumenau, em Santa Catarina, na década de 1960. Em 1968, formou-se em Ciências Econômicas na FURB de Blumenau e em 1975 concluiu o curso de Licenciatura em Matemática na UFSC. A sua formação na UFSC lhe deu habilitação em Matemática, Física e Desenho Projetivo. Além do Colégio Sagrada Família, de Blumenau, ministrou aulas também no Colégio Catarinense, de Florianópolis, e na UFSC.

os alunos conseguiam ver uma utilidade disso daí (P4, depoimento oral, grifo nosso).

Nota-se que, no entendimento de P1 e de P4, o movimento de modernização da Matemática trouxe consigo coisas boas, tais como o estudo da lógica e a aplicabilidade da Teoria dos Conjuntos. Segundo esses professores, os alunos não teriam sentido dificuldades, o que também é reforçado por P6 (depoimento oral), que destaca: “os alunos, na minha opinião, não sentiram dificuldades porque as coisas foram sendo apresentadas aos poucos”. P3 (depoimento oral) também comenta que “na época, os alunos reagiram muito bem, gostaram, a Matemática ficou mais acessível nas séries iniciais, pois a noção de conjunto facilitou a aprendizagem inicial”.

Na fala de P7, é possível perceber que as apropriações acerca dos conceitos relacionados à Matemática Moderna dependiam muito de cada professor. Alguns reagiram, outros gostaram, e cada um com a sua subjetividade foi se posicionando ante as reformulações que iam ocorrendo na Matemática. P7 destaca:

Dentro da realidade que eu vivi, das escolas que eu trabalhei, lembro que alguns professores tentaram introduzir aquela nova linguagem, a **Teoria dos Conjuntos**, mas que no final das contas não me parece ter vingado muito. Eram até dados aqueles conceitos, porém não teve aquele destaque que muita gente gostaria que tivesse tido. **Claro que tinha professores que passavam o ano inteiro dando conjuntos, dependia muito do professor.** Eu sei de escolas em que muitos professores se jogaram nisso como se fosse o melhor e único caminho. Mais tarde, isso foi abandonado, muita gente começou a questionar aquele simbolismo exagerado (P7, depoimento oral, grifo nosso).

Na década de 1970, o governo do Estado de Santa Catarina começou a implantar a Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971, que unificou o Primário e o antigo Ginásio ou 1º Ciclo do Secundário. Com isso, o ensino básico nas escolas passou a ser de oito anos, chamado de 1º grau. Consequentemente, isso abriu muita oportunidade de trabalho, pois se precisava de professores de matérias específicas para trabalhar de 5ª a 8ª. Então, em meio a essa nova reformulação que estava

acontecendo, P6 foi ministrar o Curso Normal de Férias, já que antigamente as professoras do Primário faziam o Curso Normal Regional e depois, nas férias, elas faziam o Curso Normal e se especializavam em Matemática.

No interior quase não tinha professoras normalistas, o que tinha se concentrava mais na Capital. O Estado então precisava aposentar as professoras que tinham regionais e começar a pensar em ampliar a formação desses professores, então foi fornecido nas férias o Curso Normal em caráter extensivo. E **nesses cursos a gente trabalhava com os assuntos da Matemática Moderna**. Nessa época, início da década de 70, eu já tinha me formado em Matemática, já era bolsista do Ginásio no Colégio de Aplicação e trabalhava na escola do Estado, então a gente já tinha algum conhecimento pra passar. Quando chegava novembro, eu ia pra Criciúma dar o curso Normal de Férias, ficava novembro, janeiro e fevereiro dando o curso. Voltava em março assumia as aulas e em julho ia dar a segunda parte, fiz isso por uns três anos. Ter dado esses cursos me deu um condicionamento de como lecionar, pois os alunos eram professores já com seus 50, 60 anos e que já davam aula há bastante tempo (P6, depoimento oral, grifo nosso).

O início da década de 1970 teria sido marcado por muitos conflitos, principalmente no interior. Isso porque muitos aspectos novos estavam sendo introduzidos como, por exemplo, a questão da nova linguagem matemática que estava sendo difundida, a nova estruturação do ensino que unia o Primário e o Ginásio e a aprovação automática. Segundo P2 (depoimento oral), “na década de 70 houve uma confusão nos Programas de Ensino, raros foram os professores da rede estadual que conseguiram entender e aplicar o programa de Matemática sugerido pela Secretaria da Educação”.

Muitos cursos foram oferecidos aos professores na tentativa de amenizar os estranhamentos e levar as orientações necessárias para a implantação das novas ideias que estavam sendo apresentadas. Nota-se que já era quase início da década de 1980 e ainda se estava oferecendo cursos no interior do Estado sobre a Matemática Moderna.

Em 1979, já estávamos praticamente “modernizados”. Recordo que eu e o professor Osvaldo Monn fomos dar um curso de reciclagem para professores de Matemática. Eram turmas de 100, 150 professores, sabe-se lá com quantos mil professores a gente trabalhou. Quase ninguém era titulado, a maioria tinha acabado de sair do Curso Normal, então fizemos um núcleo em Blumenau, um outro no Oeste, e um núcleo aqui em Florianópolis. E como a gente na época era professor do Instituto Estadual de Educação, catedráticos que passamos por uma qualificação, éramos convidados a fazer isso. **Em janeiro e fevereiro de 1979,** durante as férias, fomos a Blumenau e trabalhamos com os professores de todo o Vale para divulgar a **Matemática Moderna.** Era uma preocupação muito grande do Ministério da Educação de qualificar os professores, pois eram poucos os cursos superiores no Estado. Então lá **a resistência foi muito grande diante de duas coisas novas: a promoção automática e a nova conceitualística da Matemática.** Então a gente levou, fez aquela difusão toda, claro, sempre tendo aquelas polêmicas sobre a nova linguagem, pois achavam que eram muitas propriedades, muito rigor nos conceitos, nas estruturas. Os professores achavam que aquilo não representava nada para uma criança ou um adolescente que estava lá querendo aprender a contar e coisas desse tipo. Acho que foi uma coisa muito filosófica e até acima das necessidades (P1, depoimento oral, grifo nosso).

Além dos cursos e das disciplinas específicas sobre a Matemática Moderna, o livro didático também cumpria uma função importante no processo de divulgação, implantação e incorporação do ideário do MMM. Conforme P6, acontecia muito de o autor do livro vir ministrar um curso ou uma palestra sobre seu livro. Conforme P6 (depoimento oral), “o livro de Sangiorgi foi adotado por muito tempo, na verdade foi o que sobreviveu, pois ele trouxe, explicou a nova linguagem e o pessoal adotou”. Antes de Sangiorgi, era Ary Quintela para o Ginásio e Manoel Jairo Bezerra para o Ensino Médio. P6 (depoimento oral) ainda acrescenta: “fora os livros didáticos usuais, eu usava muito os livros do

Malba Tahan, era uma maneira da gente poder conversar com o aluno de uma forma diferente”.

Os autores faziam de tudo pra vender o livro, tinha alguns livros que vinham com um celofane vermelhinho para o professor procurar a resposta, assim o aluno não tinha acesso ao resultado. Tinha alguns livros que o aluno respondia no próprio livro, e aí os pais começaram a reclamar que todo ano tinham que comprar o livro (risos) (P6, depoimento oral).

Outras bibliografias sobre a Matemática Moderna usadas no ensino catarinense de Matemática foram citadas por P3, que, lecionando para as primeiras séries do Curso Normal Regional em 1968, usou o livro *Matemática para a escola moderna*, do autor Scipione di Pierro Neto, editado em 1967 pelo Instituto Brasileiro de Edições Pedagógicas (UBEP), São Paulo. Em 1969, no Colégio Catarinense, usou o livro *Matemática funcional para o Curso Colegial*, volume 1, em sua primeira edição de 1969, cujo autor era Aristides Camargo Barreto, editado pela Veja SA, de Belo Horizonte/MG. Esse livro era utilizado no início do ano letivo para introduzir a Matemática Moderna.

P3 conta ainda que um amigo seu, professor de Matemática no Grupo Escolar Lucilla Hulse, também passou a usar a linguagem da Matemática Moderna em 1969, adotando o livro *Ensino Moderno da Matemática*, de autoria de Orlando A. Zambuzzi. Editado pela Editora do Brasil, em 1965, esse livro pertencia à Coleção Didática do Brasil. No início da década de 1970, no Colégio Instituto Estadual de Educação, usava-se o livro *Matemática curso moderno*, dos autores Jacy Monteiro, Osvaldo Sangiorgi e Renate Watanabe, Editora Nacional, em sua edição preliminar de 1970. P3 comenta também que sua esposa era professora de Matemática para o 1º grau no Grupo Escolar Irineu Bornhausen, no Estreito, em Florianópolis. Ela lecionava Matemática Moderna usando o livro *Matemática moderna 1º grau, 5ª edição*, da autora Henriqueta de Carvalho. Usou-se também o livro *Matemática conceituação moderna*, do autor Marcius Brandão, editado pela Editora do Brasil. Utilizavam-se muito os livros dessa editora, que, inclusive, possuía uma filial no Estreito, em Florianópolis/SC.

Na década em que P2 atuou, ele usou bastante o livro de Reginaldo Naves Farias, baseado em Papy. Para este professor, foi o único livro que de fato conseguiu tratar com propriedade da Matemática

Moderna. A obra, voltada para a 3ª série do Ginásio, trazia a Geometria sob o enfoque das transformações. P2 comenta que se usava, também, um livro do Marcius Brandão, que na sua visão era extremamente tecnicista. P2 acrescenta que o tecnicismo foi marcante nas décadas de 1960 e 1970, época em que “o papel do professor era ditar os pontos e o aluno decorar. O aluno nem interpretava o problema, pois já sabia qual era a operação que precisava efetuar com aqueles números” (P2, depoimento oral). Isso vem ao encontro do que já se comentou a respeito dessa tendência cujo objetivo principal era otimizar os resultados da escola, torná-la eficiente e funcional. Os indivíduos saíam prontos para se integrarem à sociedade e assim serem úteis ao sistema, portanto, a escola deveria preparar recursos humanos competentes tecnicamente que pudessem empregar os conhecimentos de forma precisa e rápida.

Verifica-se que havia livros didáticos de diferentes autores, com enfoques variados, tendo maior ou menor aceitação. No entanto, todos estavam buscando apresentar aquilo que se apontava no momento como uma Matemática Moderna. Nesse sentido, buscou-se rapidamente verificar de que forma essa nova abordagem matemática abria espaço para a presença de materiais didáticos voltados ao ensino de Geometria. Nos livros didáticos e nos compêndios do período de análise desta pesquisa, nota-se que há algumas sugestões de materiais didáticos. Embora os livros didáticos não sejam fontes de análise do presente trabalho, far-se-á uma breve apresentação de alguns livros das décadas de 1960 e 1970 usados em Santa Catarina, visando observar o ensino de Geometria e o uso de materiais didáticos.

Atentando-se para a Geometria, tomou-se uma coleção de livros didáticos⁴⁷ de Osvaldo Sangiorgi, voltados para o nível ginásial. Essa coleção foi utilizada nas décadas de 1960 e 1970 em uma escola da cidade de Blumenau, Santa Catarina. No livro de Sangiorgi (1966), voltado à 1ª série ginásial, tem-se a Geometria apresentada no quarto e último capítulo, trazendo apenas na forma de ilustração alguns instrumentos: *metro de madeira*, *metro articulável*, *metro de fita* e o *pálmer* para determinar medidas de comprimento, o *esquadro* para construir ângulos e o *transferidor* para medir ângulos. Quanto aos manipuláveis, aparece a *planificação do cubo* e do *paralelepípedo* em

⁴⁷ Essa coleção era editada pela Companhia Editora Nacional e vinha com o título *Matemática curso moderno*. O dono da coleção não faz parte dos professores de Matemática entrevistados, embora hoje ele também seja professor de Matemática, porém sempre trabalhou com o Ensino Superior. Ele conta que comprou esses livros quando fazia o Ginásio em Blumenau final de 1960, início de 1970.

cartolina para facilitar a visualização dos cálculos de área e volume desses sólidos geométricos.

No livro de Sangiorgi datado de 1967, voltado para a 2ª série ginásial, a Geometria não é abordada. No livro de 1968, referente à 3ª série ginásial, a Geometria aparece como um conjunto de pontos que envolveria o espaço, pois “os estudos ligados principalmente aos caminhos e à localização no espaço pertencem à Geometria atual” (SANGIORGI, 1968, p. 115). Nota-se neste livro uma valorização da Geometria, por exemplo, a sua importância para o preparo de uma viagem com uma nave espacial até Marte ou ainda para que se pudesse conhecer os movimentos, as velocidades e as localizações dos planetas. É importante destacar que a Matemática como Ciência pura era vista, nessa época, como “a base do progresso científico” (BEZERRA, 1956, p. 19).

A *topologia* era considerada um ramo da Matemática muito relacionado com a Geometria e que contribuía para tratar das figuras geométricas. Nesse sentido, nota-se no livro de Sangiorgi (1968) a indicação de uma atividade envolvendo material manipulável: um pedaço de *borracha* para desenhar e recortar figuras geométricas planas variadas, esticá-las e verificar a variação de forma e tamanho que ocorre com essas figuras. Conforme já visto sobre as características do ideário da Matemática Moderna com relação ao ensino de Geometria, as atividades que envolvessem o estudo de variantes e invariantes eram muito sugeridas.

Ainda no livro de Sangiorgi (1968), há outra atividade que envolve material manipulável: é com relação à propriedade de que dois pontos distintos determinam uma única reta. Para comprovar tal afirmação, é sugerido que sobre uma *tábua se fixem dois pregos* em posições diferentes, A e B. Feito isso, passam-se dois ou mais fios bem esticados pelos pregos de forma que se verifique que os fios se sobrepõem ou coincidem. Os instrumentos de construção das figuras geométricas também aparecem no livro.

O último livro didático da coleção de Sangiorgi (1969) é voltado para a 4ª série do Ginásio. Nesse livro, o terceiro e último capítulo trata de alguns conceitos da Geometria. Com relação às razões trigonométricas, há uma atividade envolvendo o *teodolito*, que é apresentado como o instrumento capaz de medir ângulos de elevação. No livro consta também a demonstração do *Teorema de Pitágoras* por intermédio das áreas de figuras quadradas.

Além dos livros da coleção de Sangiorgi, representando a década de 1960, encontrou-se no Colégio Catarinense⁴⁸, no qual muitos dos professores entrevistados deram aula, um livro da década de 1970, o qual foi escrito por Sávio Almeida Mendonça. Esse livro de 1972, mais especificamente o 3º volume de um compêndio intitulado *Matemática moderna*, era voltado para a 3ª e a 4ª série do Ginásio. Nele, encontra-se a sugestão de vários instrumentos para se tratar da Geometria com enfoque nas *transformações*, traço característico do ideário do MMM. Esses instrumentos eram, por exemplo, a *régua T*⁴⁹ e o *esquadro*, que permitiam realizar deslocamentos de figuras. O livro apresenta minuciosamente exemplos de como utilizá-los para trabalhar o conceito de translação retilínea. Esse mesmo par de instrumentos é utilizado para se trabalhar o conceito de retas paralelas, muito bem explorado no livro, pois tudo é tratado passo a passo. O esquadro também era usado para a verificação de ângulos retos. Outro instrumento interessante que aparece no livro para tratar de semirretas paralelas é o *graminho*⁵⁰. O *compasso* aparece para construir circunferências (rotação) e para transportar distâncias. Com relação a ângulos, trabalha-se também com o *transferidor*. E, por fim, igualmente bem descrito e exemplificado, apresenta-se o *pantógrafo*, instrumento que amplia figuras e que, devido ao seu princípio lógico, permite tratar na sequência a semelhança de triângulos. O pantógrafo é sugerido também pela OECE (1961b) no programa elaborado em Dubrovnik. O livro de Mendonça (1972) impressiona pelos detalhes sobre cada instrumento que é sugerido e, conforme a ficha de uso que consta no final, verifica-se que em 1982 essa obra ainda continuava sendo consultada, no caso por um aluno da 6ª série.

Se parecem ser poucas as sugestões de atividades que envolviam materiais didáticos, é importante destacar que havia livros que em nenhum momento sugeriam o uso desses recursos. Nesse sentido,

⁴⁸ Conforme já citado na metodologia, esse colégio foi visitado quando se buscava as fontes para esta pesquisa.

⁴⁹ Segundo Mendonça (1972, p. 316), a régua T compõe-se de uma régua no formato da letra T, “com duas peças rigidamente presas: a travessa e a régua propriamente dita. A diferença de espessura entre a régua e a travessa se vê numa face”.

⁵⁰ Mendonça (1972) apresenta o graminho como sendo um dispositivo de madeira usado pelos carpinteiros para traçar riscos paralelos ao bordo das tábuas. Constitui uma aplicação da propriedade de que, em uma translação, as diretrizes são retas paralelas. Segundo o Museu Nacional do Mar, na Bahia, o graminho, pesquisado por Lev Smarceviski, seria um instrumento muito antigo que remonta os fenícios, há mais de 5 mil anos antes de Cristo. Esse instrumento utilizado para fazer um tipo de embarcação chamada de saveiro foi trazido pelos portugueses das suas colônias na Índia. O graminho teria chegado à Bahia em 1530, e com ele foram construídas muitas dessas embarcações.

tomaram-se alguns exemplares da biblioteca do Laboratório de Estudos de Matemática e Tecnologias (LEMAT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Ambos os livros são referentes à 5ª série do 1º grau, e neles é possível perceber a ausência de materiais didáticos. Como exemplo, tem-se: 1) *Matemática conceituação moderna*, de Marcius Brandão (1978); 2) *Curso de matemática*, de Osvaldo Marcondes (1985); 3) *Matemática: um processo de auto-instrução*, de Scipione de Pierro Neto (1975); e 4) *Pelos caminhos da matemática*, de Benedito Castrucci et al. (1976). O que havia em todos eles era uma forte presença da linguagem dos conjuntos e atividades, praticamente, sem qualquer caráter intuitivo ou experimental, o que seria esperado para esse nível de ensino.

Viu-se na fala dos professores que a Matemática Moderna foi implantada em Santa Catarina no início da década de 1960, e não teria como ser diferente, uma vez que essas orientações vinham do MEC. A CADES, na década de 1960, teria desempenhado um papel muito importante na difusão desses conceitos para os professores. À medida que o curso de Licenciatura em Matemática da UFSC foi sendo implantado, passou a oferecer disciplinas específicas voltadas à Matemática Moderna. A implantação das ideias de modernização da Matemática deu-se, inicialmente, na Capital e depois se expandiu para o interior, havendo muitas reações por parte de professores e pais. Nesse processo, foi possível perceber o nome de alguns professores como, por exemplo, Pedro Bosco, Rogério Cancelier, Osvaldo Monn, Naoraldo Coelho, entre outros. Nota-se também que, na implantação das ideias da Matemática Moderna, Santa Catarina estreitou laços com os Estados do Rio Grande Sul e de São Paulo. Ao se observar, rapidamente, alguns livros didáticos que foram utilizados no ensino catarinense de Matemática, foi possível perceber que o ensino de Geometria estava atrelado ao uso de materiais didáticos e que muitas orientações estavam a tom com o que propunha o ideário do MMM como, por exemplo, ensiná-la por meio dos conceitos de transformações e explorar as noções de ângulo e vetor.

Conforme já visto, as ideias do MMM relativas ao ensino de Geometria estavam presentes nos documentos normativos. Porém, agora, depois que os depoentes confirmaram a implantação desse ideário em Santa Catarina, pretende-se verificar se as orientações que o MMM apresentava para o ensino de Geometria, muitas das quais, por sua vez, estavam nos documentos normativos de Santa Catarina, foram aplicadas na prática. Sendo assim, buscar-se-á identificar na fala dos entrevistados se os materiais didáticos eram (ou não) usados no ensino de Geometria.

Em caso afirmativo, quais eram esses materiais, quais as características desse uso e o que justificava teórico-metodologicamente tal prática.

1.3 A Geometria e o uso de materiais didáticos

A Geometria nas décadas de 1960 e 1970 era, em grande parte, ensinada de modo muito formal. Privilegiavam-se as demonstrações dos teoremas e a memorização dos conceitos e justificativas, sendo uma modalidade de ensino muito criticada. Com as orientações advindas do ideário do MMM, a Geometria teria passado a ser entendida como um conjunto de pontos. Na fala de P1, que segue abaixo, será possível perceber que a Geometria sofreu algumas alterações devido ao ideário do MMM:

A Geometria também aparecia dentro daquele princípio da Matemática Moderna, mas sua modernização veio um pouquinho depois, pois o Sangiorgi só enviou o livro dele quando a gente chegou na 3ª série do Ginásio e que começavam os programas de Geometria, a gente tinha que esperar o que vinha. Veja que estamos falando de um período revolucionário em que o MEC tinha os seus programas e tinham que ser cumpridos, havia uma grande imposição. A Geometria mudou um pouco a forma de apresentação dos teoremas, **mas de certa forma a conceitualização básica da Geometria ainda era a Euclidiana** (P1, depoimento oral, grifo nosso).

Observa-se, a princípio, que as mudanças que ocorreram com relação à Geometria referem-se à sua concepção, mudando sua forma de ser apresentada. Porém, na prática, parece que esse conteúdo matemático teria ficado bem atrelado à conceitualização euclidiana. Segundo P1, trabalhava-se muito a questão de paralelismo, ângulo e a parte de planimetria; a parte de esterometria ficava para mais tarde. Os teoremas eram tratados basicamente da seguinte forma: hipótese, tese e demonstração. Explorava-se bastante a parte dos postulados e dos corolários. As demonstrações dos teoremas em Geometria focavam o conceito, a justificativa e a afirmação, era um ensino extremamente formal. P1 acrescenta que muitos professores entendiam que bastava decorar essa estrutura para se saber tudo.

Se tratar a Geometria de forma puramente abstrata pode parecer ruim, pior ainda parece ser quando em algumas escolas os professores nem tocavam nesse assunto. Nesse sentido, P2 aponta que, na década de 1960, ele só estudou um pouco de Geometria na 3ª série do Ginásio porque o fez isoladamente em outra escola e ali pode estudar um pouco sobre ângulos, congruência e semelhança de triângulos, ângulos complementares e suplementares e áreas de figuras planas. Na sua visão, foi o único ano em que estudou Geometria, precisando decorar 20 teoremas, os quais eram ditados e demonstrados. Ele aponta que esse era o papel do professor e do aluno naquela época: o professor ditar os teoremas, e o aluno decorar. Em 1969, no Município de Orleans (SC) viu mais algumas coisas sobre Geometria porque havia um padre que era professor e gostava de Matemática, e que buscou trazer algumas coisas com relação à Matemática Moderna. Por fim, P2 expressa: “acho que nunca aprendi Geometria!”.

Observa-se na fala de P1 e de P2 que o ensino de Geometria ainda ocorria muito de acordo com a tendência formalista clássica⁵¹, em que se dava ênfase ao modelo euclidiano e à concepção platônica da Matemática. Metodologicamente o professor era o detentor do conhecimento, e o aluno aprendia repetindo e memorizando passivamente.

De um modo geral, P1 destaca que a Geometria era até bem explorada, pois havia uma matéria auxiliar muito interessante que era a disciplina de Desenho. Geralmente, quem ministrava Matemática também trabalhava com Desenho, então no Desenho se tratava, por exemplo, razão e proporção de forma prática, desenhando e visualizando. Depois se observava na Matemática como funcionava aquele mesmo conceito visto na disciplina de Desenho, só que agora de outra forma. Segundo P6, a parceria entre o professor de Matemática e o de Desenho era bem comum:

O que acontecia quando ia se dar Geometria na parte de 1º grau ou trabalhava junto com a Educação Artística ou com o professor de Desenho. No Colégio de Aplicação, eu trabalhava junto com o professor de Desenho, então ele fazia a construção, o desenho de alguns conceitos, e eu fazia os cálculos. Por exemplo, quando se

⁵¹ Segundo Fiorentini (1995, p. 7), para essa tendência “é suficiente que o professor apenas conheça a matéria que irá ensinar. O papel do aluno, nesse contexto, seria o de copiar, repetir, reter e devolver nas provas do mesmo modo que recebeu”.

trabalhava perímetro, ele fazia o desenho e eu trabalhava a parte dos cálculos (P6, depoimento oral).

P6 comenta que sentiu muita pena de terem tirado a disciplina de Desenho e que até hoje não entende por que foi tão combatida. Segundo esse mesmo professor, depois que a disciplina de Desenho acabou, a disciplina de Artes deveria, na medida do possível, continuar fazendo essa integração com a Matemática, principalmente, no 1º grau. Porém, acontecia que a disciplina artística não admitia ter de trabalhar com conceitos técnicos: “eles diziam que a Educação Artística era para o aluno desenvolver o seu lado criativo, então davam para os alunos um pedaço de papel, um monte de barro, e ficava nisso” (P6, depoimento oral). P6 ainda acrescenta:

Falo isso porque meu filho ficou os três anos da Educação Artística fazendo uma caixinha para gato. E, na minha época, na parte de Trabalhos Manuais, a gente passava o tempo todo fazendo rede, sinceramente não vejo nada de criatividade nessas coisas (P6, depoimento oral).

De um modo geral, a Geometria era trabalhada com livros de Desenho Geométrico, diz P2. Da integração entre as disciplinas de Desenho e de Matemática, nota-se que surgia a construção de alguns materiais didáticos como, por exemplo, os sólidos geométricos. Referindo-se ao Colégio de Aplicação P6, comenta:

Ainda deve estar guardado, na sala dos professores de Matemática, um material para tratar do volume de sólidos, por exemplo, você quer mostrar a superfície, então se desmonta e aí o aluno consegue perceber mais fácil. Por exemplo, se quer mostrar que o volume da pirâmide é $1/3$ (um terço) do volume do prisma, desenhando no quadro dificulta o entendimento, pois você faz o primeiro corte e o aluno entende, agora quando você vai fazer o segundo corte e o rebatimento, fica muito difícil do aluno entender, sendo que **primeiro o aluno precisa entender para depois compreender**. Então lá no Colégio de Aplicação eu usava muito os **sólidos geométricos**, onde você faz os cortes, rebate, mostra para o aluno e ele

nunca mais esquece. Porque **a necessidade do aluno é ver a coisa na prática**, funcionando e mostrando por que aquilo acontece (P6, depoimento oral, grifo nosso).

Esse professor usava os materiais com a intenção de facilitar a compreensão e a fixação dos conceitos. Além disso, ele ainda aponta que o aluno tem a necessidade de ver esses conceitos na prática ou de forma concreta, até para poder compreender por que aquilo funciona. Apesar de o ensino da Geometria ser muito formal, nota-se que havia espaço para uso de materiais didáticos. Nesse sentido, P2 também comenta que fazia uso de materiais didáticos:

Em 1973, como sugestão de um livro que veio do MEC, utilizei o **Algebloc** para tentar trabalhar **Geometria**, Aritmética e Álgebra de forma articulada, exigência da época. **Eu utilizava os materiais para facilitar a visualização e depois pedia que desenhassem e escrevessem sobre tal experiência**, assim o ensino tinha sempre três momentos: a visualização, o desenho e a escrita (P2, depoimento oral, grifo nosso).

Conforme já apresentado, articular a Geometria com a Álgebra era uma das orientações que vinha do ideário do MMM e que o MEC, por sua vez, buscava pôr em prática. Além disso, percebe-se que este professor fazia com que suas atividades envolvendo materiais didáticos não ficassem apenas na simples contemplação ou manipulação dos objetos, havia uma sequência organizada partindo da visualização para o desenho e, por fim, a escrita da experiência. Isso mostra que P2 tencionava que os materiais didáticos fossem usados em atividades bem organizadas, sem descuidar da linguagem matemática. Facilitar a visualização era o que motivava esse professor a utilizar materiais didáticos.

A seguir, P1 fala de sua experiência com relação ao uso de materiais didáticos para facilitar a incorporação dos conteúdos de Geometria.

No Colégio Instituto, nós construímos na época com a professora Maria José Wanderlinde um **Laboratório de Matemática**. Além de materiais, tinha também todos os instrumentos, como **régua**,

compasso, transferidor e esquadro em tamanho gigante para o professor usar no quadro. Para a parte de ângulos, tinha bastante material didático, na parte de estereometria tinha vários **sólidos geométricos**, se construía muito com os alunos. Na disciplina de Desenho, por exemplo, se pegava o **cu**bo, fazia em cartolina e depois se **planificava**. Eu acho que o ensino era, claro, bastante pragmático, mas também muito compreensível, e muitas pessoas se interessavam pela Matemática. Eu sempre usei tudo o que eu podia dispor e que entendia ser útil. **Não conheço nenhum material que fosse inadequado**. Por exemplo, a **demonstração do Teorema de Pitágoras por áreas**, usando três quadrados pitagóricos ou também usava palitos de fósforo. Isso era algo que o pessoal costumava usar bastante. Usava-se muita cartolina também. E esses materiais ajudavam na incorporação do conteúdo, não era apenas decorar, vejo que eles eram fundamentais (P1, depoimento oral, grifo nosso).

Nota-se que, no caso do Colégio Instituto, havia até um Laboratório de Matemática com vários tipos de materiais didáticos. Instrumentos como régua, compasso, esquadro e transferidor estavam muito presentes, sendo mencionados também na fala de P3.

Eu usei muito os materiais didáticos como **régua, esquadro, compasso**, isso tudo no quadro negro. Com a **Matemática Moderna**, usávamos papel para desenhar conjuntos montando os diagramas de Venn-Euler. Usávamos também muito o **flanelógrafo** para fazer a apresentação dos conjuntos (P3, depoimento oral, grifo nosso).

Os sólidos geométricos também apareciam com frequência. P6 diz que, ao se formar no início de 1970, saiu com habilitação para dar aulas de Matemática, Física e Desenho. Por muitos anos ministrou a disciplina de Desenho, na qual costumava construir muitos sólidos geométricos. Primeiramente, ele pedia aos alunos que desenhassem. Depois, pedia-lhes que recortassem e montassem os sólidos. “Então depois, quando se ia trabalhar a Geometria analítica, o cálculo dos sólidos, ficava muito fácil” (P6, depoimento oral). P7 também

trabalhava com sólidos geométricos e com um instrumento muito interessante chamado de teodolito.

Eu usava muito os **sólidos geométricos**, construía também aquele **teodolito** com cano de PVC, fora isso não tinha muita coisa. Eu, naquela época, primeiramente pedia para o aluno construir o material, então, por exemplo, sabia que ia trabalhar com o cubo ou outro sólido, aí já pedia para que trouxessem um pedaço de cartolina para a próxima aula. Aí construía, mostrava as diagonais espetando alguns ferrinhos, os ângulos, etc. Agora se você apresenta o material pronto perde a parte importante de construção, onde cada passo pode ir sendo aproveitado para trabalhar vários conceitos. Outro problema é o professor levar o material só para si e os alunos ficarem olhando, aí volta naquela questão, só vendo ninguém aprende, **só se aprende fazendo**. Muitas vezes, o material agiliza mais a aula do que só ficar no quadro, embora você irá precisar do quadro para pôr a teoria principal e os exercícios (P7, depoimento oral, grifo nosso).

Tanto P1 e P6 como P7 tinham a preocupação de que o material não fosse levado pronto nem ficasse apenas na mão do professor, pois o lema era “só se aprende fazendo”. Para P7, o fato de usar os materiais didáticos trazia benefícios que iam além do ensino e da aprendizagem, como, por exemplo, agilizar a aula sem perder muito tempo só no quadro.

Na década de 1970, no Colégio Catarinense, que era bem equipado, havia uma coleção de sólidos geométricos feitos em papel, de todos os tipos e tamanhos. Mais tarde, os sólidos começaram a ser confeccionados em um material plástico ou acrílico, como aponta P1. Os sólidos eram usados tanto na parte da Matemática quanto na de Desenho. “Eles ficavam guardados em um armário de vidro e só na hora que fossem usados é que eram retirados do armário, e então o professor espalhava esses materiais pela sala” (P1, depoimento oral).

De qualquer forma, eu acho que isso incentivava muito o raciocínio, a procura, a visualização de como seria aquilo que o professor falava, seria

mais do que buscar uma fixação, eu diria que seria uma incorporação. (P1, depoimento oral).

Eram poucos materiais didáticos, é verdade, mas há que se pensar no contexto da época, pois, conforme P6, a Matemática era muita abstrata, e a maioria das escolas não tinha materiais didáticos para o professor usar, muito menos as do interior. Além disso, comprar ou exigir que os alunos comprassem materiais era muito complicado, “primeiro porque eram difíceis de serem encontrados, imagine o interior de Santa Catarina, na década de 60 ou 70 e depois, se encontrados, eram muito caros” (P1, depoimento oral). Também não se pode esquecer que os professores dessa época vinham de uma formação extremamente tradicional em que a maioria entendia que a Matemática deveria se dar da maneira mais formal e rigorosa possível, conforme destaca P1.

O 1º ano do Ginásio é que tinha um pouco de Geometria, mas quase não se usava material, pois **era mais a demonstração de teoremas, era muito raciocínio**. Quando se tratava a Geometria, era mais a parte das retas e das figuras geométricas, não era muito aprofundado e, além disso, **era tudo muito formal. O ensino era basicamente no quadro e giz, existiam muito poucos materiais**, as coisas custavam muito naquela época e, dependendo do lugar, não era tão fácil de encontrar para comprar. Os alunos, na grande maioria, tinham **régua e compasso** para fazer os desenhos das figuras (P4, depoimento oral, grifo nosso).

Se a forma de conceber a Geometria quase não se alterou, isso irá se refletir na metodologia que envolve o seu ensino, a qual também parece ter mudado pouco, pois se nota que em Santa Catarina, nas décadas de 1960 e 1970, ainda está muito presente o aspecto formal e axiomático da Geometria, o que dificultaria um ensino mais intuitivo e experimental. Além disso, atividades dessa natureza sempre geram mais tumulto, o que poderia vir a ferir o silêncio que deveria ser obrigatório no ambiente de sala de aula e, principalmente, ferir o poder de controle do professor.

O uso de materiais nas aulas sempre dividiu a opinião dos professores. Nos relatórios da OECE (1961a), por exemplo, havia ressalvas quanto ao uso abusivo de cubos, pauzinhos e coloridos para o

ensino de Geometria (GUIMARÃES, 2007). Conforme P1, usar materiais em sala de aula dependia, entre várias coisas, da modalidade do professor, já que muitos achavam que isso era perda de tempo ou que fugia do rigor esperado. Na fala de P5, também se evidencia que usar materiais dependia, muitas vezes, do olhar do professor sobre esses recursos.

Eu acreditava e acredito muito no **aspecto visual dos materiais**, a gente **na época tinha poucos materiais**, muitos a gente mesmo criava e construía, **era tudo muito caro**. Eu vejo que aqueles materiais como régua, compasso, esquadro, transferidor, que já são rígidos por natureza, que não deformam e que não são coloridos (risos), têm uma função bem específica e que vem junto com a própria história da Matemática. Em contrapartida, há materiais que são mais maleáveis e dão mais possibilidades de atividades, o que, de certa forma, assustava alguns professores por não saberem como usar. Acho que havia receio e também um pouco de desinformação. Lembro que, quando a gente fazia algum material, lembrava de colocar cor, porque parece que isso sempre faltou na Matemática, basta olhar os livros didáticos de antigamente, era tudo cinza (risos). Vejo que há que se exercer um equilíbrio, nenhum extremo é bom, nem o formalismo excessivo desprovido de qualquer aplicação, nem a simples manipulação ou experimentação (P5, depoimento oral, grifo nosso).

P5 comenta que praticamente não havia nada de materiais didáticos, o que existia era muita representação ou sugestão nos livros, que, por sua vez, começaram a ficar coloridos e trouxeram mais ilustrações. O que se usava muito eram os instrumentos básicos, tais como régua, compasso, esquadro e transferidor. Isso porque “o conceito que se tinha do ensino de Matemática era mais rígido e formal” (P5, depoimento oral). A Geometria acabava sempre ficando para o final porque se entendia que o aluno primeiro precisava aprender a operar para depois aplicar na Geometria. P5 ainda destaca: “o que eu via sempre era um ensino de Geometria separado por unidades, fragmentado

e ensinado de forma bem tradicional” (P5, depoimento oral). P5 ainda acrescenta outros detalhes sobre o ensino de Geometria:

A maior ênfase da Geometria se dava na 7ª e 8ª séries, mas **era muito voltada para o aluno saber o que era um teorema, uma hipótese, uma tese, e assim por diante**. Por fim, ficava mais agradável trabalhar com as expressões algébricas do que entender todas aquelas coisas abstratas sobre as figuras, **era muita demonstração**. Confesso que, quando eu estava no Ginásio, tinha um pouco de medo da Geometria (risos). O professor fazia a chamada e dizia um número para o aluno, então ele associava aquele número a um teorema e tinha que dizer ele bem decoradinho. Final de ano, quando vinha a Geometria, era um terror, mas eu não fiquei traumatizada (risos). Curioso que a disciplina de Desenho Geométrico era superagradável (P5, depoimento oral, grifo nosso).

Conforme já citado por P1 e P6, a disciplina de Desenho tratava de alguns temas de Geometria que depois seriam vistos na disciplina de Matemática. Porém, a primeira tratava esses conceitos, por exemplo, usando instrumentos e construindo objetos que representassem esses conceitos, ou seja, havia espaço para o aspecto experimental na abordagem da Geometria. Talvez esse fosse um dos motivos que tornasse os conceitos geométricos vistos em Desenho mais agradáveis do que quando vistos na Matemática, geralmente abordados de forma teórica e abstrata.

Ao se tomar o livro de Sangiorgi de 1968 referente à 3ª série ginásial, que foi usado na cidade de Blumenau (SC), será possível perceber que o autor se refere à Geometria dizendo: “agora, não será mais preciso que você “decore enfadonhos teoremas e mais teoremas” (SANGIORGI, 1968, p. xv). E o autor continua, isso porque as figuras geométricas, já conhecidas dos alunos,

quando tratadas “**racionalmente**”, constituem ótimo estímulo para a **dedução** de certas propriedades comuns a elas e que jamais poderiam ser aceitas se apenas as observássemos. E, se deduzir é uma das principais qualidades de

“ser racional”, o estudo da Geometria o fará mais racional ainda (SANGIORGI, 1968, p. xv).

Mesmo que o aluno “não precisasse mais decorar” os teoremas, a Geometria apresentada dessa forma ainda continuava formal, pois no que se refere às figuras geométricas, por exemplo, era preciso estabelecer relações, operações, propriedades, sentenças e estruturas matemáticas pela via racional e abstrata, não tendo validade o aspecto da observação. Isso mostra que, mesmo que se usassem materiais didáticos e que a partir deles se tirasse alguma hipótese, essa deveria ser provada ou demonstrada teoricamente, de acordo com a linguagem matemática, para que então pudesse ser válida.

Ao se falar com os professores entrevistados sobre possíveis orientações teórico-metodológicas para o ensino de Matemática, ou mais especificamente para o ensino de Geometria, verificou-se que, pelo menos com base nos depoentes desta pesquisa e referindo-se às décadas de 1960 e 1970, não havia essa preocupação por parte do professor. Sobre isso, será apresentado o depoimento de P1, que esteve muito envolvido com o andamento da disciplina de Matemática em Santa Catarina desde o início da década de 1960. Para ele,

Dentro da escola, no início, não havia uma preocupação com técnicas pedagógicas ou quanto à metodologia de como dar uma aula, isso não havia, pois já era tudo estruturado, não havia uma preocupação por parte do professor de buscar inserir os fundamentos de uma teoria em suas aulas, seguia-se o padrão. O que havia era uma transmissão de conhecimento de uma geração mais velha para uma geração mais nova. Mais tarde, com os cursos de Pedagogia, licenciaturas e cursos de mestrado, surgiram Piaget, Vygotsky, Freire, mas aí era mais para orientar currículos, não se via isso de forma explícita em sala de aula (P1, depoimento oral, 2009).

P1 ainda acrescenta que primeiramente eram os cursos de formação ministrados pela CADES que já vinham com as informações fechadas. As orientações eram aquelas para atender ao objetivo da Lei de Diretrizes e Bases de 1964, que, por sua vez, já vinha da Lei Capanema de 1931, a qual visava à formação da base com o Primário, de cidadãos com o Ginásio e das elites e lideranças com relação ao

Científico. Isso ficava bem claro, bem taxativo. P1 destaca que isso tem de ser visto conforme o contexto da época, pois os meios de comunicação e as necessidades da sociedade eram diferentes.

Nos comentários de P1, percebe-se que a Educação, de um modo geral, já tinha as suas regras bem definidas e, no caso do Ginásio, essa regra era formar cidadãos. Esse aspecto, conforme já foi visto, estava bem presente nos documentos normativos analisados, pois havia um modelo de sujeito que deveria desenvolver habilidades e técnicas desejáveis para se inserir na sociedade. A Educação Matemática da década de 1960 e 1970 ainda tinha poucos suportes teóricos para que os professores pudessem conhecer algo diferente e ensaiar em suas práticas docentes. Certamente que isso também dependeria de cada professor ir em busca de alguma orientação sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática. Segundo P5, o Estado de São Paulo era referência para muitos professores de Matemática:

Na parte da Educação, do ensino da Matemática mesmo, a gente tinha poucas opções de leituras, e olha que eu sempre procurei saber das novidades. As orientações que vinham da Secretaria de Educação, ligada ao MEC, eram baseadas muito no Estado de São Paulo. Lembro que muito da programação dos conteúdos estava ligada a esse Estado, a nossa referência era sobre como eles faziam. Muitas vezes fiz meus planos de aula com base no que acontecia em São Paulo (P5, depoimento oral).

Nota-se que as características do ideário do MMM com relação ao ensino de Geometria com foco nas transformações, ao que tudo indica, ficaram apenas no nível do discurso nos documentos normativos catarinenses, pois, de acordo com os professores entrevistados, o ensino de Geometria, quando ocorria, dava-se de modo muito formal, o que lembrava muito a modalidade formalista clássica. Não foi possível encontrar nos depoimentos nenhum vestígio da Geometria sendo ensinada sob o enfoque das transformações. Os professores citaram vários conteúdos como, por exemplo, o estudo de ângulos, paralelismo, congruência, semelhança de triângulos, áreas de figuras planas, volume de sólidos, área de superfície, perímetro e retas. Porém, não se percebeu nenhuma relação, nenhum vestígio de que esses conceitos fossem trabalhados com ênfase nas transformações como, por exemplo, rotação, translação, reflexão e simetria.

Conforme Duarte e Silva (2006), na década de 1960, com base nos cursos do GEEM, a Geometria não teria sido, de fato, um tema muito discutido quando comparado aos demais. Inclusive o número de matemáticos e educadores matemáticos que tratavam desse assunto era muito pequeno. Já havia dificuldades no tocante à formação de professores e ao ensino de Geometria na forma tradicional, portanto, quando se propôs uma abordagem da Geometria feita sob o enfoque das transformações, teriam surgido grandes problemas, inclusive muitos professores deixaram de ensiná-la sob qualquer enfoque (PAVANELLO, 1993), e isso quando não houve abandono da própria profissão, conforme comentou P1 (depoimento oral, 2009).

Somente na década de 1970 é que o GEEM teria começado a incluir o tema sobre transformações geométricas em seus cursos. Conforme Duarte e Silva (2006), citando o trabalho de D'Ambrósio (1987), os tópicos de Geometria propostos na década de 1960, como as transformações geométricas, nunca teriam integrado os currículos. Com base nesta pesquisa sobre as décadas de 1960 e 1970, nota-se que, mesmo que as transformações geométricas tivessem chegado a fazer parte dos indicativos para orientar a elaboração dos currículos, na prática não se viu referência por parte dos professores sobre isso.

Os professores entrevistados mencionaram que usavam alguns materiais tais como sólidos geométricos, algeblock, régua, compasso, esquadro, transferidor, flanelógrafo e teodolito. A pouca variedade foi justificada por eles pelo fato de a Geometria ser tratada de um modo muito formal, com ênfase nos teoremas e nas demonstrações. Outro aspecto era que os professores tinham uma formação tradicional e entendiam que a Geometria deveria ser ensinada da forma mais rigorosa possível. Além disso, tratava-se de uma época em que o custo das coisas era alto, e não era tão fácil encontrar materiais, portanto não dava para exigir isso dos alunos.

Nas décadas de 1960 e 1970, conforme os próprios professores mencionaram, havia pouca teoria sobre a Educação Matemática que pudesse auxiliá-los em suas práticas docentes. No entanto, ao usarem os poucos materiais didáticos de que dispunham para o ensino de Geometria, verifica-se que havia uma intenção didática evidente por trás do manejo de cada material. P6 usava materiais para facilitar a compreensão e a fixação dos conceitos pelos alunos. Além disso, ele sentia que o aluno tinha a necessidade de ver os conceitos na prática, ou seja, como eles funcionavam. P2 empregava os materiais para facilitar a visualização e, para isso, desenvolvia uma sequência de observação, desenho e escrita. P5 também acreditava no aspecto visual dos materiais

e que esses deveriam ser utilizados com equilíbrio para que não se ficasse apenas na experimentação. P1 entendia que os materiais poderiam ajudar na incorporação dos conceitos e incentivar o raciocínio e a busca pelos conhecimentos matemáticos. P7 fazia uso desses recursos para facilitar a compreensão dos alunos e também para agilizar a aula em alguns momentos.

Embora se entendam os fatos com relação à escassez de materiais didáticos para o ensino de Geometria e de orientações teórico-metodológicas no uso desses materiais, sentiu-se vontade de saber se pelo menos na teoria havia alguma publicação sobre esse assunto e o que se sugeria para a época. Para isso, foi-se em busca das publicações da CADES, como mostrado na seção a seguir.

2 OS MATERIAIS DIDÁTICOS NAS PRODUÇÕES DA CADES

Conforme já visto, a CADES desempenhou um papel muito importante na formação de professores, sendo muito citada pelos entrevistados. Diante disso, buscaram-se as produções da CADES relativas à Metodologia de Ensino de Matemática, já que essas produções tinham uma respeitabilidade muito grande por serem orientadas e apoiadas pelo Ministério da Educação e Cultura.

Sabe-se que a CADES chegou a fazer várias exposições de materiais didáticos voltados ao ensino de Matemática no início da década de 1960 como, por exemplo, no Rio de Janeiro e no Paraná. Não é intenção deste trabalho identificar possíveis apropriações por parte dos professores com relação a essas produções, o que exigiria mais cuidados, podendo essa função caber a outra pesquisa. O que se pretende é buscar essas produções em Santa Catarina com vistas ao objeto do presente trabalho, ou seja, perceber de que forma os materiais didáticos apareciam nessas publicações relacionadas aos cursos de formação de professores.

Em buscas realizadas nas bibliotecas de Florianópolis, Santa Catarina, encontrou-se na biblioteca do LEMAT da UFSC vários exemplares de publicações da CADES que tratavam da Didática da Matemática e que traziam algum parecer sobre os materiais didáticos. Entre os autores estão, por exemplo, Manoel Jairo Bezerra (1956, 1959 e 1962) e Julio César de Mello e Souza (1959), que, segundo Fiorentini (1995), estavam envolvidos com a tendência empírico-ativista. Além deles, apareceram os trabalhos de Ceres Marques de Moraes (1959) e Maria Edmée de Andrade Jacques da Silva (1960). Todos eles se dedicaram, em maior ou menor grau, ao estudo sobre os tipos e as

funções dos materiais didáticos para o ensino de Matemática. Como exemplar da década de 1960, tomou-se a publicação de Manuel Jairo Bezerra, de 1962, intitulada *O material didático no ensino de matemática* e o trabalho de Maria Edmée de Andrade Jacques da Silva (1960), denominado *Didática da matemática*, ambos apoiados pelo programa CADES/MEC.

Bezerra (1962), ao escrever sua obra sobre os materiais didáticos, objetivava colaborar com colegas de todo o Brasil, em especial com os do interior, que desejam conhecer os diversos tipos de material didático para o ensino de Matemática, saber como construí-los ou adquiri-los, aprender como usá-los convenientemente, apreciar quais as suas vantagens e desvantagens e se seu emprego realmente era ou não recomendável. Nessa literatura, pode-se perceber, de forma muito clara, algumas funções atribuídas para os materiais didáticos no Brasil, tais como:

a) **auxiliar o professor** a tornar o ensino da Matemática mais **atraente** e **acessível**, muito especialmente para aqueles que têm maior dificuldade de compreensão. b) **acabar com o medo da Matemática** que, criado por alguns professores e alimentados pelos pais e pelos que não gostam da Matemática, está aumentando cada vez mais a dificuldade do ensino dessa matéria. c) **interessar maior número de alunos no estudo dessa ciência**, a fim de poder **aumentar o número de técnicos e de pessoas de relativa cultura científica**, para que, num futuro próximo, tenha o Brasil o número de técnicos de que necessita e maior número de homens públicos que não estejam divorciados totalmente do **espírito científico**, a fim de poder incentivar e amparar as pesquisas desses técnicos (BEZERRA, 1962, p.11, grifo nosso).

Conforme já foi visto, a década de 1960 foi marcada por fortes mudanças na linguagem e na estrutura da Matemática, bem como nos métodos de ensino. A Matemática precisava se ajustar aos avanços tecnológicos e científicos de um mundo moderno. É interessante observar que, na 3ª função que Bezerra (1962) aponta em sua obra, é possível perceber que os materiais usados nas aulas de Matemática deveriam, entre outras coisas, colaborar na formação de espíritos

científicos. De acordo com Bezerra (1962), tomando-se educadores de diversos países, haveria outras funções que poderiam ser citadas, como, por exemplo:

- a) **motivar**, pois, “com exceção de algum material didático instrumental, todos têm função motivadora” e com isso permitiria ao mestre despertar e manter o interesse dos alunos pela matéria” (BEZERRA, 1962, p. 11).
- b) **auxiliar a apresentação da matéria**. Bezerra (1962) destaca que esse auxílio não se refere apenas ao Primário, mas também ao Ginásio, ao Científico e ao Ensino Superior. Para o Ginásio, o autor exemplifica com os seguintes materiais didáticos: “os quadros murais para o ensino de produto notáveis, os aparelhos para explicação dos ângulos no círculo, do teorema angular de Tales, do Teorema de Pitágoras, o algebloc, etc.” (BEZERRA, 1962, p. 12).
- c) **fixar a aprendizagem**, uma vez que os estudos têm mostrado que “os assuntos aprendidos com o auxílio de material didático são lembrados durante um tempo 55% maior” e, além disso, fixa porque também desperta maior atenção no aluno (BEZERRA, 1962, p. 12). Inclusive o autor acrescenta que essa função dos materiais tem servido muito bem, por exemplo, nos cursos de aperfeiçoamento da CADES. E complementa que, se algum professor tivesse interesse em saber mais a respeito do uso de materiais didáticos, poderia escrever para a CADES pedindo informações adicionais.
- d) **verificar a aprendizagem**, pois alguns materiais didáticos como jogos, aparelhos, materiais para demonstração de teoremas, etc. podem ser usados pelo professor para exigir do aluno justificativas sobre o funcionamento e assim realizar a verificação da aprendizagem desse aluno.

São muitas as críticas e restrições feitas ao uso de materiais didáticos no ensino de Matemática, como destaca Bezerra (1962). O autor ainda continua sua argumentação dizendo que, quanto à aplicação de materiais no Ensino Secundário, surgem opiniões variadas e, com isso, formam-se dois grupos com ideias praticamente opostas. Os professores brasileiros geralmente faziam as seguintes restrições: a) o caráter abstrato da Matemática não permite o uso de acessórios de ensino; b) o perigo de viciar a criança; c) pouco tempo; d) a alegação de que eles vêm obtendo ótimos resultados sem o uso de recursos

audiovisuais; e) é uma brincadeira; f) dificuldade de tempo para o professor construir ou imaginar esse material; g) falta de recursos para obtenção; h) o perigo das representações falsas; i) exagero no emprego; j) só serve para motivar; k) só serve para fixar; l) só serve para verificar; m) não satisfaz absolutamente o método de ensino empregado.

Para todas essas críticas, Bezerra (1962) faz um comentário buscando defender o uso dos materiais didáticos e também dá dicas importantes aos professores de Matemática:

Cuidados necessários: com o intuito de tornar o uso do material didático um meio real e efetivo de melhorar o ensino e de obter, portanto, melhor aprendizagem, deve o professor tomar os seguintes cuidados no seu emprego: a) saber qual o objetivo de seu uso, a fim de não obter, com um mau emprego de uma boa técnica de ensino, uma aprendizagem deficiente. b) não exagerar; só empregá-lo se for necessário. c) não generalizar seu emprego ou a forma de empregar a todas as turmas indistintamente. d) procurar sempre conduzir o aluno do concreto para o abstrato. e) não esquecer que o material didático pode ser necessário, mas não suficiente. f) levar em conta o grau de maturidade dos alunos. g) ter em consideração a maior ou menor capacidade dos alunos. h) não tornar a aula uma brincadeira ou permitir que o uso dos meios audiovisuais perturbe a disciplina da classe. i) evitar o ridículo. j) quando usá-los nas demonstrações, frisar que é um auxiliar dessa demonstração, e não um aparelho para demonstrar. k) evitar, ao exibir sólidos que representem modelos de figuras planas, ideias falsas dos conceitos apresentados. m) procurar aperfeiçoar-se, pela observação, na técnica do uso do material didático. n) usar, de preferência, material feito pelos alunos e que seja usado por eles próprios (BEZERRA, 1962, p. 27, grifo nosso).

Essas observações mostram que, no início de 1960, já havia toda uma preocupação com a produção, divulgação e utilização de materiais didáticos voltados ao ensino de Matemática. Bezerra (1962, p. 44) destaca que “o uso do material didático está consagrado em todo o

mundo, inclusive em nosso país”. Havia já uma grande variedade de materiais que eram sugeridos, e entre os instrumentais estão: régua, compasso, esquadro, transferidor, “tábuas, formulários, tábuas de calcular, goniômetros, teodolitos, planímetros, curvímetros, micrômetros, aliades, etc.” (BEZERRA, 1962, p. 53). Outros materiais também são apontados por Bezerra (1962), tais como: blocos-frações, ábacos, algeblocs, geoplanos, sólidos geométricos, figuras planas, modelos para demonstração intuitiva de Tales e Pitágoras, etc.

Nota-se que muitos desses materiais eram usados para tratar do ensino de Geometria, e sobre isso o trabalho de Maria Edmée de Andrade Jacques da Silva, de 1960, traz aspectos importantes. Segundo essa autora, a Geometria intuitiva busca educar a percepção sensorial do espaço, e para isso as bases física, concreta e experimental serão indispensáveis aos voos da abstração. A intuição seria a força motriz da criação matemática, conforme diz Silva (1960). Referindo-se à Matemática, esta autora complementa:

Nunca será demais repetir que suas aplicações práticas e sua correlação com o mundo físico desempenham um papel de suma importância na história de seu desenvolvimento, e que a intuição aliada à lógica são as raízes profundas de sua estrutura (SILVA, 1960, p. 149).

Silva (1960) destaca que o professor deverá se esforçar para ligar as ideias mais abstratas às suas bases concretas. Para isso, deverão ser empregados instrumentos como a régua, o compasso e o transferidor; também deverão ser usados modelos e figuras, e efetuadas medidas e comparações a fim de que a Geometria não redunde em “raciocínios ociosos” nem em fórmulas de significado impreciso. A autora ainda acrescenta que “no ensino secundário, a passagem do concreto e intuitivo para o abstrato e lógico será gradual” (SILVA, 1960, p. 149). A preocupação era a de que os conhecimentos lógicos e formais fossem, gradualmente, sendo agregados aos conhecimentos intuitivos já adquiridos, pois Silva (1960) destaca que:

Não pode haver, no ensino de grau médio, a pretensão de um formalismo abstrato na geometria, mas, também, não se pretenderá recuar para o subcampo da geometria prática. **A posição desejável é o meio-termo entre os dois extremos, o intuitivo e o lógico**, na qual nem um

nem outro aspecto é desprezado (SILVA, 1960, p. 150, grifo nosso).

Verifica-se nas produções da CADES voltadas para o âmbito da Didática uma forte presença de materiais didáticos, inclusive com respeito ao ensino de Geometria. Os trabalhos de Bezerra (1962) e Silva (1960) mostram que, no início da década de 1960, já era possível perceber uma gama enorme de materiais sendo sugeridos, uma grande variedade de justificativas a favor do uso, funções bem determinadas para cada tipo de material, orientações e cuidados para o manejo em sala de aula e é claro que também não poderiam faltar as várias críticas por parte daqueles que não acreditavam nessa modalidade de ensino, as quais foram respondidas uma a uma. O fato é que já havia uma sistematização bem organizada com relação ao uso de materiais didáticos e que nos cursos da CADES sobre formação de professores já se falava desses materiais.

Por fim, torna-se importante comentar que, diante do que foi visto no Capítulo I, muitos dos materiais que são empregados na atualidade, as funções que eles desempenham e os argumentos para serem usados se identificam claramente com o que foi percebido no trabalho de Bezerra (1962) e de Silva (1960). Isso mostra que esses aspectos que permeiam a atual prática docente de se usar materiais não são algo da atualidade, o que pode ser identificado em literaturas produzidas 50 anos atrás. Conforme Albuquerque Junior (2007), o passado não morre nem se acaba, ele segue o fluxo do rio do tempo. Esse mesmo autor ainda acrescenta em sua analogia que no rio do tempo nem tudo segue adiante, há coisas que se enroscam, “nem tudo é somente fluxo, há também sedimentações, depósitos, assoreamentos e o aparecimento de ilhas de onde se pode empreender uma arqueologia” (ALBUQUERQUE JUNIOR, 2007, p. 30).

CONCLUSÃO

Voltar às décadas de 1960 e 1970 para se falar de materiais didáticos empregados no ensino de Geometria à luz do ideário do MMM significou falar de desnaturalizações, resistências e apropriações no discurso e na prática. Além disso, possibilitou compreender de onde emergiram alguns aspectos que sustentam atualmente a presença de materiais didáticos para se ensinar Geometria.

A imagem que atualmente se faz da Matemática Moderna acaba ficando muitas vezes resumida à Teoria dos Conjuntos ou, em um modo um pouco mais amplo, fala-se que tal movimento deu ênfase às estruturas matemáticas, buscava a unicidade e primava por uma abordagem dedutiva e axiomática. Mas isso não era tudo, evidentemente que essas características acabaram sobressaindo. No entanto, havia proposições também quanto aos métodos, as quais sugeriam uma grande quantidade de materiais didáticos para se ensinar Geometria no Ginásio por meio de transformações. Em um primeiro momento, parece até inconcebível que rigor e precisão andem juntos com a ludicidade e a experimentação. Isso foi possível devido ao trabalho de Piaget, que conseguiu mostrar que as estruturas matemáticas tinham fortes ligações com as estruturas mentais.

Conforme visto na OECE (1961a, 1961b), o matemático Botsch, muito envolvido nas discussões sobre a modernização da Matemática, recomendava que, antes de se ter uma Geometria dedutiva, era preciso fazer um estudo com base na observação e na manipulação de objetos e de materiais diversos, o que contribuiria para o desenvolvimento da abstração matemática. Embora a sugestão de se usarem materiais didáticos não fosse uma novidade do MMM, pois já havia essa indicação em teorias anteriores como, por exemplo, a empírico-ativista, nota-se que o interessante é observar que esses materiais foram retomados em outro âmbito, de acordo com outra concepção de Matemática, de sujeito e da relação entre ele e o material. Isso mostra que o uso que se faz dos materiais depende, e muito, da concepção que se tem acerca da Matemática.

No contexto do ideário do MMM, o material concreto seria uma base a partir da qual se poderia abstrair matematicamente. Ao final da atividade com materiais, visava-se atingir uma estrutura matemática. Além disso, o rigor na linguagem deveria acompanhar a passagem do concreto para o abstrato. Nota-se o desejo de que as atividades com o

uso de materiais variados pudessem contribuir para o desenvolvimento do espírito investigativo e científico, o que de certa forma poderia ser um caminho para aproximar a Matemática do campo da Ciência, um dos objetivos também do MMM.

No Brasil, ainda na década de 1950, já havia várias mobilizações de insatisfação com relação ao ensino da Matemática. A partir do Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática, realizado em Belém, no ano de 1961, é que as ideias relativas à Matemática Moderna fizeram-se presentes de forma mais objetiva. Ainda na década de 1960, essas ideias começaram a ser difundidas aqui no Brasil pelo GEEM, em São Paulo, presidido por Osvaldo Sangiorgi, o qual publicou vários livros didáticos sobre a Matemática Moderna. O GEEM ofereceu diversos cursos para professores em várias regiões do país, cursos esses que eram baseados em Dienes (Blocos Lógicos), que, por sua vez, fundamentava a sua teoria em Piaget, enfatizando a importância da descoberta no processo de ensino e aprendizagem. Outra fonte de divulgação dessas ideias foram os cursos de formação oferecidos pela CADES, que buscavam apresentar aos professores a nova linguagem baseada na Teoria dos Conjuntos.

Em Santa Catarina, consultando-se os documentos normativos, verifica-se que as ideias do MMM estavam presentes já na década de 1960, com maior presença na década de 1970. No PE de 1970, é possível identificar a ênfase do próprio termo *moderno* que aparece no documento para se referir à escola, à Matemática, ao homem e à sociedade. Outro indício da incorporação das ideias do MMM, pelo menos no nível do discurso, está na parte dos conteúdos que incluem a Teoria dos Conjuntos, as estruturas matemáticas das operações fundamentais, o estudo sobre vetores por meio da translação e o estudo de gráficos. Há também, nesse mesmo documento, uma forte presença do tecnicismo, a pedagogia considerada “oficial” do militarismo. Ao mesmo tempo que a concepção de Matemática tinha relação com o MMM, a concepção de ensino-aprendizagem e de sujeito era baseada no tecnicismo, em que a formação do sujeito estava voltada para a sua inserção na sociedade de modo útil ao sistema. Assim, o ensino e a aprendizagem, conforme pode ser visto no PE de 1970, giravam em torno de capacitar esse aluno com habilidades como precisão, exatidão e agilidade no uso das técnicas matemáticas diante de situações da vida prática.

O documento SECPEE, datado de 1975, é o que mais carrega marcas do ideário do MMM. A bibliografia indica a forte presença dos envolvidos na elaboração e na difusão do ideário, trazendo referências

sobre a Matemática Moderna, a teoria de Piaget, o método da redescoberta e o desenvolvimento mental, além de outras produções do GEEM. Nesse documento, aparecem vários materiais para tratar da Geometria, e muitos deles são os mesmos ou possuem funções semelhantes aos que foram sugeridos pelo ideário do MMM, visando abordar a Geometria pelo enfoque das transformações.

Quanto ao uso de materiais, o documento SECPEE aponta que esses deveriam contribuir para a formação das estruturas matemáticas e para o pensamento lógico. Nota-se que a abstração matemática deveria ser resultado de uma ação interativa e reflexiva do sujeito sobre os objetos, não bastando a simples manipulação e a observação dos materiais, sendo esses também traços do ideário do MMM. Além disso, para o conteúdo da Geometria, o documento sugere uma grande variedade de atividades que envolvam todos os tipos de transformações, propondo que sempre se faça um quadro onde apareçam as *variantes* e *invariantes* das transformações estudadas, termos muito usados no programa de Geometria da OECE (1961b).

Muitos dos materiais citados no SECPEE de 1975 para tratar da Geometria por meio das transformações são iguais ou semelhantes aos citados pelo MMM. Verifica-se que havia uma preocupação com o rigor das atividades com materiais, e acreditava-se que a manipulação de objetos concretos seria um caminho para a descoberta mental e a abstração matemática, ideias ligadas à teoria de Piaget. Inclusive havia uma preocupação no SECPEE em mostrar ao professor os cuidados que ele deveria ter na passagem do concreto ao abstrato.

No que se refere à prática, diante da fala dos entrevistados, nota-se que a presença das ideias da Matemática Moderna também se deu na década de 1960. Logo no início dessa década, já estavam sendo implantadas em Florianópolis, Santa Catarina, as primeiras ideias com relação à linguagem dos Conjuntos, tomando-se como base os livros de Sangiorgi. Primeiramente, esse processo teria acontecido na Capital (Florianópolis) e depois no interior, sendo que em 1979 ainda se ofereciam cursos sobre a Matemática Moderna pelo interior do Estado. Houve reação por parte de pais e professores, principalmente desses últimos, pois muitos desistiram de dar aulas de Matemática diante das dificuldades encontradas com a nova linguagem. A grande maioria deles, principalmente dos que atuavam no interior, não tinham formação para dar aulas de Matemática, alguns eram padres, feirantes, farmacêuticos e até professores de português. Quem sabia fazer cálculos era convidado para ser professor de Matemática. Os cursos da CADES tinham a intenção de mudar esse panorama, que não deveria ser apenas

de Santa Catarina, uma vez que quase não havia cursos de Licenciatura em Matemática, a não ser nas grandes cidades.

Nesse processo de implantação das ideias da Matemática Moderna, alguns nomes tiveram destaque, sendo Pedro Bosco citado pela grande maioria como o professor que muito contribuiu para o avanço dessa área em Santa Catarina, estimulando e colaborando para dar abertura ao Curso de Licenciatura em Matemática da UFSC. Ele também ministrava os cursos da CADES para formação de professores, e muitos dos professores entrevistados conheceram a Matemática Moderna por intermédio de Pedro Bosco. Seu nome aparece também na categoria de *Delegado*, nos anais do 5º Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática, que ocorreu em janeiro de 1966, na cidade de São José dos Campos, em São Paulo. Santa Catarina teria estreitado laços com o Estado de São Paulo e do Rio Grande do Sul, pois muitos professores vieram desses estados para dar aulas sobre Matemática Moderna.

No nível do discurso, baseando-se nos documentos normativos, foi possível identificar as características do ideário do MMM para a Matemática e, em particular, para o ensino de Geometria, porém, na prática, isso não foi bem assim. Na prática, o que prevaleceu nas décadas de 1960 e 1970 foi a implantação e a incorporação da linguagem relativa à Teoria dos Conjuntos, muito presente na fala dos professores. Quanto à concepção e ao tratamento do ensino de Geometria, esses não parecem ter mudado. Percebe-se que, quando era ensinada a Geometria, primava-se pela memorização dos teoremas e pelas demonstrações. Também não foi possível identificar na fala dos depoentes conteúdos de Geometria sendo ensinados por meio das transformações.

Percebeu-se nos depoimentos dos professores que nem todos se identificaram com as ideias do MMM; uns aderiram ao movimento, outros resistiram e não se envolveram muito, seja devido à má-formação ou ao choque de concepções. Havia poucos materiais para ensinar os conceitos geométricos, e os professores justificavam que não era muito fácil achar esses materiais, os quais, quando encontrados, custavam muito caro. Consequentemente, nem escola nem aluno tinham condições econômicas para adquiri-los. Os poucos materiais existentes eram usados na tentativa de que o aluno incorporasse o conteúdo para incentivar o raciocínio e a busca pelo conhecimento. Ou ainda, para facilitar a visualização do conteúdo em questão e a respectiva apresentação. Segundo os depoimentos dos professores, não havia uma preocupação de que as práticas pedagógicas estivessem orientadas por

alguma perspectiva teórica; o que havia era uma transmissão de uma geração mais velha para uma geração mais nova.

Evidencia-se aqui a fala de Chartier (2006) sobre o discurso e a prática. Segundo o autor, há uma grande distância entre um e outro. Isso mostra que o fato de algo constar nos documentos não garante que esteja sendo praticado. Há estudos como o de Mabuchi (2000) que destacam que a Geometria das transformações nunca foi, de fato, incorporada e posta em prática. No entanto, continua sendo sugerida aos professores, como é o caso dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), de 1998, que foram abordados no Capítulo I. Os PCNs trazem muitas sugestões acerca do ensino de Geometria sob o enfoque das transformações. No entanto, fica a pergunta: estaria a Geometria das transformações sendo aplicada hoje em dia em Santa Catarina?

Quanto aos materiais, com base nos apontamentos do Capítulo I, nota-se que, principalmente na última década, vem se buscando superar o simples empirismo no uso de materiais didáticos. No âmbito da Didática, é cada vez mais comum verificar a teoria piagetiana sendo considerada como suporte teórico para defender o emprego de materiais didáticos. Busca-se evitar o uso de materiais por si só; há que estar presente a reflexão mental sobre a experiência sem se perder de vista a linguagem matemática. Nota-se que, para além de funções como estimular, mediar, motivar, fixar e entre outras que são mencionadas em relação aos materiais, há outra função para a qual talvez o professor nem tenha se atentado e muito menos saiba de onde tenha emergido. Trata-se de utilizar o material didático em atividades bem organizadas de modo que o aluno chegue a atingir o conceito matemático desejado. Se isso não for feito, corre-se o risco de receber a crítica de que o material está sendo usado com fim em si mesmo e não ultrapassando o simples ato de manipulação. Inclusive há um nome específico que Pais (2000) emprega para descrever quando o material didático passa a ser utilizado por si só em vez de ser visto como um instrumento para a aquisição de um conhecimento específico: chama-se *inversão didática*. Usar o material como se fosse o próprio objeto de estudo poderia levar à crença de que ele por si garantiria a aprendizagem. Ora, mas isso não era o que sugeria o MMM com relação ao uso de materiais? Não se estaria hoje buscando pôr em prática essa sugestão sem, talvez, saber que ela poderia ter laços com o ideário do MMM?

Isso mostra que voltar ao passado pode contribuir para a compreensão de muitas das práticas que são defendidas na atualidade. Poderiam ter sido escolhidos outros momentos da história da Matemática ou da Educação Matemática para serem estudados, porém

voltar no momento em que emergiu o MMM permitiu desmistificar a concepção que se tem atualmente de que o ideário de modernização defendia apenas o rigor e o formalismo matemático. Esse retorno possibilitou também compreender que a busca pelo equilíbrio entre o racional e o experimental, no que tange os materiais, não é algo da atualidade. Piaget já defendia que o conhecimento matemático não resultava nem diretamente do mundo físico, nem das mentes humanas isoladas do mundo, mas sim da ação interativa/reflexiva do homem com o meio ambiente.

Nota-se que, pelo menos há meio século, tem-se buscado aproximar dois campos bem distintos, o empirismo e o racionalismo. No que tange à utilização de materiais didáticos, verifica-se que os argumentos favoráveis e as críticas contrárias ao seu uso pouco mudaram nesses cinquenta anos. No entanto, seria possível encontrar um meio-termo com relação ao emprego de materiais didáticos no ensino de Matemática? De que forma isso aconteceria?

Torna-se importante ressaltar que, para além dos elementos colhidos acerca do objeto desta pesquisa e do fato de se conhecer um pouco sobre como se deu a inserção das ideias do MMM em Santa Catarina, tema ainda pouco explorado nesse Estado, este trabalho carrega outras contribuições de um modo mais amplo. Uma delas é o fato de considerar o passado como uma forma para se compreenderem as práticas do presente, percebendo-se que ele não está morto e acabado, mas sim resignificado. A outra se refere à percepção do distanciamento que há entre aquilo que é dito nos documentos normativos (discursos) e o que realmente ocorre nas salas de aulas (práticas). São dois aspectos evidenciados neste trabalho que podem ser exercitados em outras pesquisas, com novas temáticas, e que poderão contribuir muito na compreensão de onde vem o nosso modo de ensinar de tal maneira e não de outra.

REFERÊNCIAS

ALBERTI, V. **Manual de história oral**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2004.

ALBUQUERQUE JUNIOR, D. M. de. **História: a arte de inventar o passado**. Bauru, SP: Edusc, 2007. (História).

ANDRADE, J. A.; NACARATO, A. M. Tendências didático-pedagógicas no ensino de geometria: um olhar sobre os trabalhos apresentados nos ENEMs. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 11, n. 17, p. 61-70, dez. 2004.

ARRUDA, J. P. de. Matemática moderna no ensino primário de Santa Catarina: dos programas oficiais aos planos de ensino. In: SMMM SEMINÁRIO TEMÁTICO: o movimento da matemática moderna nas escolas do Brasil e Portugal, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2009.

BACKES, T.; GAERTNER, R. Educação e memória: inventário das obras publicadas na área de matemática pela Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário (CADES). **Dynamis**, Blumenau, v. 13, p. 21-28, 2007.

BARALDI, I. M.; GARNICA, A. V. M. Traços de uma paisagem: os anos 60 e 70 e a formação de professores de matemática na região de Bauru (SP). In: EPEM: Encontro Paulista de Educação Matemática, 7., 2004, São Paulo. **Anais: matemática na escola: conteúdos e contextos...** Faculdade de Educação, USP: São Paulo, 2004.

BARRANTES, M.; BLANCO, L. J. Estudo das recordações, expectativas e concepções dos professores em formação sobre ensino-aprendizagem da Geometria. Tradução de Carlos A. B. A. de Figueiredo (Universidade de Évora - Portugal). **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 11, n. 17, p. 29-39, dez. 2004.

BECKER, J. J. O handicap do a posteriori. In: FERREIRA, M. de M; AMADO, J. (Orgs.). **Usos e abusos da história oral**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1998.

BELLO, R. A. **Pequena história da educação**. São Paulo: Ed. do Brasil, 1967.

BERMAN, B. **Como as crianças aprendem matemática**: redescobrimos os materiais manipulativos. Tradução do artigo “How children learn math: manipulatives”, publicado na *Curriculum Review*, v. 21, n. 2, maio 1982.

BEZERRA, M. J. **Didática da matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: MEC/CADES, 1956.

_____. **O material didático no ensino de matemática**. Rio de Janeiro: MEC/CADES, 1962. Monografia premiada em 2º lugar no V Concurso do Dia do Professor.

BORGES, R. A. S. **A matemática moderna no Brasil**: as primeiras experiências e propostas de seu ensino. 2005. 204 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: matemática: 3º e 4º ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARLAN, C. U. Documento/monumento: os tipos materiais produzidos pela história científica. **Barbarói**, Santa Cruz do Sul, RS, n. 29, p. 138-149, jul./dez. 2008.

CARNEIRO, R. F.; DÉCHEN, T. Tendências no ensino de geometria: um olhar para os anais dos encontros paulista de educação matemática. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 16., 2007, São Paulo. **Anais**: no mundo há muitas armadilhas e é preciso quebrá-las... Campinas: UNICAMP, 2007. p. 1-10.

CHARTIER, R. A. A nova história cultural existe?. In: LOPES, A. H.; VELLOSO, M. P.; PESAVENTO, S. J. (Orgs.). **História e linguagens**: texto, imagem, oralidade e representações. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2006. p. 29-43.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. Tradução de: LOURO, G. L. **Teoria e Educação**, Porto Alegre, n. 2, p. 177-229, 1990. Versão original in: *Histoire de l'éducation*, n. 38, maio 1988.

CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 5., 1966, São José dos Campos, SP. **Anais...** São José dos Campos, 1966.

DE CERTEAU, M. **A escrita da história**. Tradução de Maria de Lourdes Menezes. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1982.

DELEUZE, G. ¿Que és un dispositivo? In: **MICHEL Foucault**: filósofo. Tradução de Wanderson Flor do Nascimento. Barcelona: Gedisa, 1990, p. 155-161.

DIENES, Z. P. **Aprendizado moderno da matemática**. 2. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1974.

DUARTE, A. R. S.; SILVA, M. C. da. Abaixo Euclides e acima quem?: uma análise do ensino de geometria nas teses e dissertações sobre o movimento da matemática moderna. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, PR, v. 1, n. 1, p. 87-93, jan./jun. 2006.

FIorentini, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetiké**, Campinas, v. 3, n. 4, p. 1-37, 1995.

_____.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. São Paulo: Autores Associados, 2006.

_____.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Boletim da SBEM-SP**, São Paulo, v. 4, n. 7, jul./ago. 1990.

FIORI, N. A. **Aspectos da evolução do ensino público no Estado de Santa Catarina**. 1974. 180 p. Dissertação (Mestrado em Ciência) - Escola Pós-Graduada de Ciências Sociais, Fundação Escola de Sociologia e Política de São Paulo, São Paulo, 1974.

FLORES, C. R. **Linguagem, representação e matemática moderna: análise de uma nova forma de pensar, de representar e de ensinar.** 2009. Projeto de Pesquisa. Universidade Federal de Santa Catarina. 2009. Disponível em: <<http://www.ced.ufsc.br/claudiaflores>>. Acesso em: 14 maio 2009.

FLORIANÓPOLIS (SC). Prefeitura. Secretaria Municipal de Educação. Departamento de Educação Fundamental. **Proposta curricular da rede municipal de ensino de Florianópolis:** PCRMEF. Florianópolis, 2008.

FRANÇA, D. M. de A.; VALENTE, W. R. A matemática moderna no ensino primário: uma análise dos documentos oficiais. In: EBRAPEM: Encontro Brasileiro de Pós-Graduação em Educação Matemática, 10., 2006, Belo Horizonte. [**Anais**]: Conhecimento e inclusão social... Belo Horizonte: Faculdade de Educação, UFMG, 2006.

GADOTTI, M. **Convite à leitura de Paulo Freire.** São Paulo: Scipione, 2004. (Pensamento e Ação no Magistério).

GARNICA, A. V. M. História oral e educação matemática: de um inventário a uma regulação. **Zetetiké**, Campinas, v. 11, n. 19, p. 9-55, jan./jun. 2003.

GASPARIN, J. L. **Comenius ou a arte de ensinar tudo a todos.** São Paulo: Papirus, 1994.

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

JANUARIO, G. **Materiais manipuláveis:** mediadores na (re)construção de significados matemáticos. 2008. 147p. Monografia (Especialização em Educação Matemática) - Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, Universidade Guarulhos, Guarulhos, 2008.

JULIA, D. La culture scolaire comme objet historique. Tradução de SOUZA, G. de. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, n. 1, p. 9-43, jan./jun. 2001. Disponível em: <<http://www.sbhe.org.br>>. Acesso em: 29 abr. 2008.

KALEFF, A. M. A educação matemática na Universidade Federal Fluminense: um relato do desenvolvimento histórico dos cursos de formação de professores de matemática. In: BOLETIM do GEPEN, n. 38, 2001. p. 9-34.

_____. Tomando o ensino da geometria em nossas mãos. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 19-25, 1994.

KLINE, M. **O fracasso da matemática moderna**. Tradução de: CARVALHO, L. C. de. São Paulo: IBRASA, 1976.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. (Formação de Professores).

_____. Por que não ensinar geometria?. **Educação Matemática em Revista**, São Paulo, v. 3, p. 3-13, 1. sem. 1995.

LOVISOLO, H. **Estudos históricos**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, 1989, p. 16-28.

MABUCHI, S. T. **Transformações geométricas**: a trajetória de um conteúdo ainda não incorporado às práticas escolares nem à formação de professores. 2000. 259 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2000.

MASHAAL, M. Quem é Bourbaki? In: SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. **Gênios da ciência**: a vanguarda matemática e os limites da razão. São Paulo: Ediouro, 2007. p. 67-98.

MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. de L. **Didática da matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996. cap. 7: Recursos na aula de matemática, p. 191-212.

MENDONÇA, S. A. **Matemática moderna**: geometria plana para 3ª e 4ª séries do ginásio: v. 3. São Paulo: Ed. Fortaleza Crédito Brasileiro de Livros, 1972.

MIORIM, M. A. **O ensino de matemática: evolução e modernização**. 1995. 218 p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

MORAES, C. M. **Apostilas de didática de matemática**. São Paulo: MEC/CADES; Conquista, 1959.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2005.

OECE. Organização Européia para a Cooperação Econômica. **Mathématiques nouvelles**. Paris: OECE, 1961a.

_____. Organização Européia para a Cooperação Econômica. **Un programme moderne de mathématiques pour l'enseignement secondaire**. Paris: OECE, 1961b. Traduzido por MONTEIRO, L. H. J. Um programa moderno de matemática para o ensino secundário. São Paulo: GEEM, 1965.

PAIS, L. C. Uma análise do significado da utilização de recursos didáticos no ensino da Geometria. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 23., 2000, Caxambu, MG. [**Anais**]... Caxambu, MG: ANPED, 2000.

PAVANELLO, R. M. O abandono da geometria no Brasil: causas e conseqüências. **Zetetiké**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 7-17, 1993.

PICCOLO, G. M. **O jogo: sua construção social e as possibilidades de desenvolvimento humano**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

PIETROPAOLO, R. C.; OLIVEIRA, M. C. A de. Revista Escola Secundária e a disseminação de idéias para o Ensino de Matemática. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 31^a, 2008, Caxambu, MG. [**Anais**]: Constituição Brasileira, Direitos Humanos e Educação... Caxambu, MG: ANPED, 2008.

PINTO, D. C. CADES e sua presença em Minas Gerais. In: II CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO EM MINAS GERAIS, 2., 2003, Uberlândia, Minas Gerais. **Anais**... Uberlândia, Minas Gerais: EDUFU, 2003. p. 752-762.

POLLAK, M. Memória, esquecimento, silêncio. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 3, p. 3-15, 1989.

_____. Memória e identidade social. **Estudos históricos**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p. 200-212, 1992.

PRADO JÚNIOR, B. A educação depois de 1968 ou cem anos de ilusão. In: PRADO JÚNIOR, B. et al. **Descaminhos da educação pós 68**. São Paulo: Brasiliense, 1980. p. 9-30. (Cadernos de Debate, 8).

SANGIORGI, O. **Matemática curso moderno**: v. 1: 1ª série do ginásio. 8. ed. São Paulo: Nacional, 1966.

_____. **Matemática curso moderno**: v. 2: 2ª série do ginásio. 5. ed. São Paulo: Nacional, 1967.

_____. **Matemática curso moderno**: v. 3: 3ª série do ginásio. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1968.

_____. **Matemática curso moderno**: v. 4: 4ª série do ginásio. 4. ed. São Paulo: Nacional, 1969.

SANTA CATARINA. **Plano estadual de educação do Estado de Santa Catarina**: PEEESC: diretrizes para a organização do currículo de 1º ao 8º grau do ciclo básico. Coordenadora do Grupo de Trabalho Ingelburg Dekker. Florianópolis, nov. 1968.

_____. **Programa para os Estabelecimentos de Ensino Primário**: PEEP. Secretaria de Educação e Cultura – MEC, Diretoria de Ensino. Imprensa Oficial, Florianópolis, Santa Catarina, 1960.

_____. Secretaria da Educação. Departamento de Ensino. Setor de Currículo. **Subsídios para a Elaboração dos Currículos Plenos dos Estabelecimentos de Ensino de 1º grau**: SECPEE. Florianópolis: Edeme, 1975.

_____. Secretaria da Justiça, Educação e Saúde. Departamento de Educação. **Decreto nº 3.682 de dezembro de 1946**. Expede o programa para os cursos normais regionais. Florianópolis: Imprensa Oficial do Estado, 1946.

_____. Secretaria de Educação e Cultura. Comissão de Implantação do Plano Estadual de Educação. Projeto de Elaboração de Currículo e dos Programas do Ciclo Básico. **Programa de Ensino**: PE. Florianópolis, 1970.

_____. Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia. **Proposta curricular de Santa Catarina**: estudos temáticos: PCSCET. Florianópolis: IOESC, 2005.

_____. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. Coordenadoria Geral de Ensino. **Proposta curricular de Santa Catarina**: PCSC: educação infantil, ensino fundamental e médio: disciplinas curriculares. Florianópolis, 1998.

_____. Diretoria de Ensino Fundamental e de Ensino Médio. **Diretrizes para a organização da prática escolar na educação básica**: ensino fundamental e ensino médio: diretrizes/SC. Florianópolis, 2000.

SHARPE, J. A história vista de baixo. In: LOPES, M. **A escrita da história**: novas perspectivas. São Paulo: Ed. UNESP, 1992, p. 39-62. Tradução de: BURKE, P. (Org.). *New perspectives on historical writing*. 1991.

SILVA, A.; MARTINS, S. Falar de matemática hoje é... **Millenium**: Revista do ISPV, Viseu, n. 20, out. 2000. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millenium/20_ect5.htm>. Acesso em: 23 jun. 2008.

SILVA, J. S. e. **Guia para a utilização do compêndio de matemática**: curso complementar do ensino secundário. Lisboa: GEP, 1964. v. 2-3.

SILVA, M. E. de A. J. da. **Didática da matemática**. Rio de Janeiro: MEC/CADES, 1960. Monografia premiada em 1º lugar no III Concurso do Dia do Professor.

SOARES, F. **Movimento da matemática moderna no Brasil**: avanço ou retrocesso?. 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

SOUZA, R. F de. Inovação educacional no século XIX: a construção do currículo da escola primária no Brasil. **Cadernos CEDES**: Centro de Estudos Educação e Sociedade. Campinas, SP, v. 20, n. 51, 2000.

VALENTE, W. R. História da educação matemática: interrogações metodológicas. **REVEMAT**: revista eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 28-49, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VOLDMAN, D. Definições e usos. In: FERREIRA, M. de M; AMADO, J. (Orgs.). **Usos e abusos da história oral**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 1998.

ANEXO

Roteiro da entrevista

⇒ O objetivo da entrevista é verificar com os professores de Matemática das décadas de 1960 e 1970 se os materiais didáticos eram (ou não) usados no ensino de Geometria ginasial. Em caso afirmativo, quais eram esses materiais, quais as características desse uso e o que justificava teórico-metodologicamente (vertentes teóricas da educação na época) tal prática.

⇒ Os nomes não serão revelados para preservar a identidade dos depoentes. Os depoimentos serão transcritos, e o texto processado dos entrevistados será enviado para cada um, para que leiam e façam as suas observações: aceitando, retificando ou complementando.

Parte 1 – Para conhecer melhor o professor entrevistado

⇒ Poderás começar falando sobre sua formação: onde fez sua Licenciatura em Matemática e em que ano.

⇒ Em seguida, poderás falar sobre suas experiências como professor: começou a dar aula em que ano, em que escola, para que nível, por quanto tempo lecionou, e assim por diante (pode seguir por décadas).

Parte 2 – Para conhecer melhor o cenário educacional das décadas de 1960 e 1970

1) Como era o ensino de Matemática nas décadas de 1960 e 1970?

Pontos de condução: poderás falar sobre os objetivos do ensino da Matemática, os conteúdos privilegiados, como eram os professores, os alunos, se havia muito rigor, e assim por diante.

2) Como tomou conhecimento do Movimento da Matemática Moderna (MMM)?

Pontos de condução: já tinha alguma cadeira na sua formação de licenciatura? Chegou a participar de algum curso sobre as ideias de modernização da Matemática? Como se deu, de sua parte, a apropriação dessa nova linguagem que primava pela Teoria dos Conjuntos? Havia livros didáticos para auxiliar nesse novo processo? Quais?

3) Qual a sua visão/concepção sobre o Movimento da Matemática Moderna (MMM)?

Pontos de condução: seus objetivos? Seus conteúdos? Como reagiram os professores? Os alunos? E os pais?

Parte 3 – Para conhecer melhor as práticas pedagógicas

1) Enquanto foi professor de Matemática, chegou a usar materiais didáticos nas aulas dessa disciplina?

Pontos de condução: em caso afirmativo: com que intenção? Que materiais eram esses? Para quais conteúdos da Matemática? Que perspectiva teórico-metodológica norteava esse uso? Em caso negativo: por que não se fazia uso de materiais didáticos?

2) Algumas pesquisas atuais mostram que a Geometria é um campo da Matemática que mais utiliza materiais didáticos. Como era o ensino de Geometria? Que materiais se costumava usar especificamente para o ensino de Geometria? Você se recorda, seja na condição de aluno ou de professor, de algum material que lhe marcou?

3) Como você vê o uso de materiais didáticos no ensino de Matemática? Que funções eles teriam?

Pontos de condução: são indispensáveis? O que falta para que os professores os utilizem com maior eficiência?