

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA COMO OBJETO DE PESQUISA
NO 1º SEMINÁRIO PAULISTA DE HISTÓRIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

FERNANDO DE SOUZA

FLORIANÓPOLIS 2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

**O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA COMO OBJETO DE PESQUISA
NO 1º SEMINÁRIO PAULISTA DE HISTÓRIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

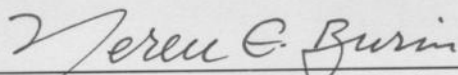
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Matemática-Licenciatura, do Departamento de Matemática, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Orientadora: Claudia Regina Flores.

FERNANDO DE SOUZA

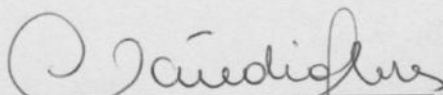
FLORIANÓPOLIS 2009

Esta Monografia foi julgada adequada como **TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO** no Curso de Matemática – Habilitação Licenciatura, e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora designada pela Portaria nº. 52/CCM/09.

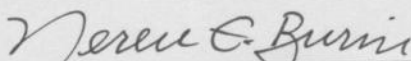


Prof. Nereu Estanislau Burin
Professor da disciplina

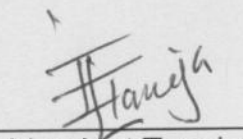
Banca Examinadora:



Claudia Regina Flores
Orientadora



Nereu Estanislau Burin



Ider Jeet Taneja

Dedico este trabalho a todos que me incentivaram e me auxiliaram para a sua conclusão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente à DEUS, pois sem sua força não teria chegado até aqui.

À minha esposa pelo companheirismo, paciência e por todo auxílio que me deu durante o período de preparação deste trabalho.

À minha filha por seus sorrisos e brincadeiras nos momentos mais impróprios.

Agradeço a meus pais por toda ajuda e apoio que me deram.

À professora Claudia Regina Flores, por aceitar a orientação deste estudo.

Aos Professores Nereu Estanislau Burin e Inder Jeet Taneja por aceitarem participarem da banca examinadora.

À meus colegas de trabalho pela compreensão nos momentos mais necessários.

SUMÁRIO

SUMÁRIO	6
INTRODUÇÃO	8
1. TEMA	9
1.1. OBJETIVOS	9
1.1.1. OBJETIVO GERAL	9
1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
1.2. JUSTIFICATIVA	10
2. O Movimento da Matemática Moderna	11
3. 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática	19
3.1. O Movimento da Matemática Moderna no Rio Grande do Sul: Buscando suas marcas nas práticas pedagógicas dos professores.	21
3.2. Memórias da educação matemática em Curitiba: uma pesquisa das práticas pedagógicas de matemática moderna. Na rede municipal de ensino de Curitiba.	22
3.3. Os congressos de ensino da matemática no Brasil nas décadas de 1950 a 1960 e as discussões sobre a matemática moderna.	23
3.4. Práticas escolares da Matemática Moderna	24
3.5. As contribuições da teoria psicológica de Jean Piaget para o Movimento da Matemática Moderna.	25
3.6. O arquivo pessoal de Osvaldo Sangiorgi – APOS: organização e	26

primeira análise documental.

3.7.	Um contexto histórico da geometria com ênfase no período da Matemática Moderna	27
4.	Análise dos trabalhos	30
5.	Considerações Finais	33
	REFERÊNCIAS	35
	ANEXOS	38

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem a intenção de se embrenhar em uma área pouco estudada em nossa universidade: a história da educação matemática. Para isso, foi escolhido como assunto principal o Movimento da Matemática Moderna.

Na procura de material para o presente trabalho foi-me indicado um livro sobre os Anais do 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática, de onde foram coletados alguns artigos sobre pesquisas, que estavam sendo feitas sobre o movimento.

A partir dos anais indicados e outros materiais coletados foi concluído o primeiro capítulo, em que se apresentam as seguintes questões: Como, onde e porque se originou o Movimento da Matemática Moderna. Quem foram seus fundadores? Quais foram seus objetivos, suas características e o contexto histórico no qual estava inserido? Além disso, é apresentado como foi inserido o Movimento da Matemática Moderna na educação brasileira. Quem foram seus precursores, como foram estabelecidas as ações do movimento e o que mudou.

O segundo capítulo consta de resumos dos artigos apresentados no 1º seminário paulista de história e educação matemática que possuíam como assunto principal o Movimento da Matemática Moderna e um quadro-síntese dos trabalhos resumidos.

Por fim, o terceiro capítulo apresenta uma análise dos trabalhos fundamentados no Movimento da Matemática Moderna, com o intuito de compreender o que o movimento trouxe de mudança para a educação brasileira e de como está à educação hoje a luz do Movimento.

1. TEMA

Este trabalho consiste de uma análise de alguns artigos apresentados no 1º seminário paulista de história e educação matemática que visa, particularmente, a matemática moderna como ponto de debate e pesquisa.

1.1.OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

Analisar alguns trabalhos do 1º seminário paulista de história e educação matemática que tem como base em seu contexto e exposição o Movimento da Matemática Moderna.

1.1.2. Objetivos específicos

- Escrever sobre o que foi o Movimento da Matemática Moderna, sua origem, seus objetivos e todo o seu contexto histórico.
- Analisar os trabalhos apresentados no 1º seminário paulista de história e educação matemática.
- Compreender o que o Movimento da Matemática Moderna trouxe de mudança para a educação e de como está a educação hoje à luz deste movimento.

1.2.JUSTIFICATIVA

Meu interesse em apresentar este trabalho se deve ao fato de, por indicação de minha orientadora, Professora Claudia Regina Flores, ter escolhido como tema principal o Movimento da Matemática Moderna, pois o presente assunto é objeto de estudo do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática – GHEMAT, o qual ela pertence.

O Movimento da Matemática Moderna é de grande importância na história da educação matemática brasileira, pois foi incorporado em quase todo o território nacional e mudou radicalmente o ensino de matemática sem a necessidade de um decreto, ao contrário de outras reformas educacionais que houve antes.

Durante minhas leituras para me interar mais sobre o tema, encontrei os anais do 1º seminário paulista de história e educação matemática, o qual tratava o assunto em questão em alguns de seus textos. Tomando tais textos como base, pretendo fazer uma análise dos referidos trabalhos e a partir deles apresentar algumas características deste Movimento que contribuiu muito para o modelo de educação matemática que temos hoje em nossas escolas.

2. O Movimento da Matemática Moderna

No período logo após a II guerra mundial, em muitos países Europeus, e nos Estados Unidos, começou a tomar corpo à idéia de que era necessária uma reforma urgente no ensino de matemática. Esta reforma era necessária para que fosse possível dar uma melhor formação desta disciplina para os cidadãos, mais condizente com o avanço tecnológico e econômico da época, bem como, diminuir o atraso desta disciplina no ensino não superior.

Em virtude destas necessidades, foi realizada, pela Organização Européia de Cooperação Econômica (O. E. C. E.), uma pesquisa sobre como andava o ensino de matemática nos países pertencentes ao grupo, para se ter uma real noção do que era necessário mudar no ensino de matemática. O resultado da pesquisa foi apresentado durante o seminário de Royaumont, realizado em 1959, durante o “cercle culturel de royaumont” em Ansnier-sur-Oise, França, onde foi discutido sobre o que era necessário reformular no ensino europeu.

Nos Estados Unidos, o movimento adquiriu força, com o lançamento do “Sputnik” pelos soviéticos, em 1957. O governo americano, percebendo seu atraso em relação ao progresso científico e tecnológico, passa a investir financeiramente em projetos de inovação e modernização dos currículos escolares.

A reforma que veio com o seminário de royaumont e com as pesquisas americanas foi denominada Movimento da Matemática Moderna, reforma esta que teve grande influência das idéias propostas pelo grupo de matemáticos Bourbaki, as quais eram apresentadas em seus livros, e também do renomado psicólogo Piaget. Estes eventos marcaram o início de um processo de grandes mudanças na educação matemática do mundo inteiro, pois as idéias reformadoras que foram

apresentadas devido às pesquisas europeia e americana foram também adotadas em muitos outros países, como o Brasil, por exemplo.

As principais características do ensino propostas durante o seminário, tiveram influências, como foi mencionado no parágrafo anterior, do Grupo Bourbaki, grupo este formado por matemáticos, na sua maioria franceses, os quais escreveram livros utilizando o pseudônimo de Nicolas Bourbaki. Entre os representantes deste grupo estão Jean Dieudonné, André Weil, Henri Cartan, Claude Chevalley e Jean Delsarte. O grupo defendia em seus livros como pontos chaves na matemática, três idéias: a unidade da matemática, o método axiomático e o conceito de estrutura matemática. Com relação aos métodos pedagógicos de ensino foram muito discutidas as idéias piagetianas de aprendizagem, pois estas também vinham de encontro com as idéias propostas pelo grupo Bourbaki.

De acordo com as idéias defendidas pelo grupo Bourbaki, a unidade da matemática podia ser percebida através da utilização do método axiomático, método este que é próprio da matemática. Aqui já vimos duas das idéias defendidas pelo grupo Bourbaki, sendo que a terceira idéia, a de estrutura matemática, é dita como o único objeto de estudo da matemática. Estes objetos são definidos por um conjunto de propriedades, propriedades estas que são chamadas de axiomas, que servem de base para a compreensão de qualquer estrutura matemática, reafirmando assim a unidade matemática.

Como consequência das idéias do grupo Bourbaki, o Movimento da Matemática Moderna leva o formalismo e o rigor matemático ao ensino secundário, e também tenta colocar conceitos avançados em uma forma simples e de fácil compreensão para a classe estudantil. Em virtude dessa nova ação perante o ensino de matemática, disciplinas como álgebra e geometria vetorial foram mais valorizadas

bem como a linguagem, a simbologia e as estruturas matemáticas. Acentua-se assim segundo Kline (1976, pg. 97) a abordagem internalista da matemática: a matemática por ela mesma, auto-suficiente.

Sendo assim, o Movimento da Matemática Moderna, surgiu com o propósito de: unificar os três campos fundamentais da matemática (teoria dos conjuntos, teorias algébricas, relações e funções); dar ênfase aos aspectos estruturais e lógicos da matemática; tornar o ensino da disciplina precisa e fundamentada.

Além disso, o Movimento da Matemática Moderna propôs uma nova abordagem da prática pedagógica com relação ao método de ensino:

- A valorização da intuição e do rigor;
- A aprendizagem através da descoberta;
- A valorização do papel do aluno;
- A linguagem matemática e;
- A simbologia.

Resultantes da transformação que estava ocorrendo na Matemática, os livros didáticos também passaram a apresentar novos recursos editoriais e uma organização lógico-estrutural que serviu como grande apoio ao ideário modernista, bem como, para a divulgação dos conteúdos e da metodologia neles abordados. No Brasil, os livros didáticos com os conteúdos da nova matemática, começam a surgir a partir de meados da década de 60.

As mudanças no ensino, ocasionadas pelo Movimento da Matemática Moderna, foram adotadas em varias partes do mundo, pois, muitos estudiosos europeus espalharam este ideário com visitas e trabalhos em vários países. Estas mudanças foram também espalhadas por matemáticos americanos que, como muitos matemáticos europeus, lançaram muitos livros sobre o assunto, os quais

foram adotados como material de estudo ou livros didáticos de nível superior em vários países. Assim, as idéias da matemática moderna já circulavam em alguns encontros matemáticos no Brasil antes mesmo do seminário de royaumont, porém sem muitas alterações no ensino secundário.

A partir da década de 50, a política e a economia brasileira passam por uma transformação, onde podemos perceber mais notoriamente no governo de Juscelino Kubitscheck com o aceleração do crescimento econômico, estimulado pela chegada do capital estrangeiro, mas principalmente vindo dos Estados Unidos. Dessa forma, foram estabelecidos acordos de cooperação educacional, consequência dos acordos econômicos firmados. Neste panorama, chega ao Brasil o ideário modernista, disseminado principalmente pelos Estados Unidos, devido à aproximação econômica.

Sendo assim, a educação matemática brasileira passa por uma intensa mobilização em virtude da realização de alguns Congressos de ensino de matemática. O 1º Congresso Nacional de Ensino de Matemática foi realizado em 1955, na cidade de Salvador, na Bahia. Nele foi abordada a necessidade de ampliação de números de aulas e a flexibilidade do programa no ensino, porém neste congresso não houve uma abordagem direta com relação ao ideário do Movimento da Matemática Moderna, mas era perceptível o anseio por mudanças no ensino de matemática.

Nos 2º e 3º Congresso Nacional de Ensino de Matemática, ocorrido em 1957, na cidade de Porto Alegre, e em 1959 na cidade do Rio de Janeiro, respectivamente, foi tratado de maneira superficial sobre o Movimento da Matemática Moderna. Entretanto, no congresso realizado no Rio de Janeiro, foi recomendado aos

professores a participação em cursos de formação, com o intuito de prepará-los para a matemática moderna.

Com o 4º Congresso Nacional de Ensino de Matemática, realizado em Belém do Pará, em 1962, começou a tratar-se de maneira mais concreta da matemática moderna no ensino secundário brasileiro.

Tendo em vista, a contribuição do Movimento da Matemática Moderna nos rumos da educação matemática brasileira, surgiram neste cenário, grupos de professores interessados em articular e organizar esta reforma no ensino de matemática. Dentre estes grupos, um dos mais importantes foi o Grupo Estudos do Ensino da Matemática (G.E.E.M.), criado em 1961, por Oswaldo Sangiorgi. Este grupo teve grande importância devido ao fato de ser o principal disseminador do ideário do movimento, e tinha por objetivo, realizar cursos para os docentes, bem como, a edição de livros textos, visando à divulgação e introdução da matemática moderna nas escolas.



Figura 1.1: Professores secundários voltam às carteiras para revolucionar o ensino da Matemática com sessenta anos de atraso entre nós, título da foto do jornal Folha de São Paulo, de 12 de julho de 1963, referente ao curso do GEEM, realizado em janeiro de 1963. (Documento do arquivo pessoal de Oswaldo Sangiorgi)

Assim temos que as idéias propostas pelo Movimento da Matemática Moderna, foram aplicadas no ensino secundário a partir da década de 60, devido à preocupação dos governos com uma formação para a população voltada para o desenvolvimento tecnológico e científico dos seus respectivos países. Porém, no ensino superior as idéias já eram desenvolvidas bem antes, pois foi no universo acadêmico que elas nasceram e se firmaram.

Na década de 1930, houve no Brasil um período de grande desenvolvimento no ensino da matemática superior. Sendo assim, em 1934 o governo Paulista cria a FFCL (Faculdade de Filosofia Ciências e Letras) na USP (Universidade de São Paulo) considerado um marco na transformação do ensino superior de matemática no Brasil, fora das escolas de engenharia.

A partir da criação da FFCL da USP, foram contratados vários mestres para lecionar e entre eles, estava o matemático italiano Luigi Fantappiè, que reformula os programas da cadeira de cálculo diferencial e integral, provocando o início do processo de transformação no ensino dessa cadeira.

Assim, as idéias modernistas começaram a aparecer nas universidades Brasileiras, devido à presença de profissionais que iniciaram o ideário modernista no exterior e passaram algum tempo lecionando em nossas unidades de ensino superior como, Jean Dieudonné e André Weil, bem como a utilização dos livros que lançaram os tais ideais na Europa e nos Estados Unidos. Com a presença destes profissionais em nosso meio e de outros que aderiram a matemática moderna, os cursos de matemática foram mudando aos poucos seus currículos, utilizando uma matemática a cada ano mais avançada, ou seja, a matemática moderna.

O ensino superior de licenciatura sofreu algumas alterações, sendo evidenciado as bases estruturais do conteúdo, e não apenas as suas aplicações.

Nas salas de aulas das universidades brasileiras os graduandos começaram a ter uma visão mais real da evolução da matemática até então. Os cursos de matemática criados a partir da década de 60 começaram a ter em seus currículos uma matemática atualizada, e no caso específico das licenciaturas, já preparavam os professores de acordo com o Movimento da Matemática Moderna.

Na década de 70, surgem críticas ao Movimento de Matemática Moderna. Kline, em seu livro *O Fracasso do Movimento da Matemática Moderna* (1976, p.147) levantou o questionamento sobre os programas de matemática moderna, por não ter resolvido os problemas associados ao ensino e a aprendizagem da matemática tradicional. No Brasil, Soares (2003, p.139) afirma que os questionamentos de Kline foram congregados com as reclamações de insatisfações dos educadores matemáticos em função, das práticas da matemática moderna.

Piaget (1984) admoestava, desde a década de 50, que essa experiência poderia se prejudicada pelo fato de que:

Embora seja “moderno” o conteúdo ensinado, a maneira de apresentar permanece às vezes arcaica do ponto de vista psicológico, enquanto fundamentada na simples transmissão de conhecimento, mesmo que se tente adotar (e bastante precocemente, do ponto de vista da maneira de raciocinar do aluno) uma forma axiomática (...). Uma coisa, porém é inventar na ação e assim aplicar estas operações, outra é tomar consciência das mesmas para delas extrair um conhecimento reflexivo e, sobretudo teórico, de tal forma que nem os alunos nem os professores cheguem a suspeitar de que o conteúdo do ensino ministrado pudesse se apoiar em qualquer tipo de estruturas naturais. (Piaget, 1984, p.16-17)

Contudo os Parâmetros Curriculares Nacionais de matemática de 1998 declaram que muitas das idéias propostas pelo Movimento da Matemática Moderna conservam-se presentes no ensino de matemática:

(...) por exemplo, a insistência no trabalho com a linguagem da teoria dos conjuntos nas séries iniciais, a formalização precoce de conceitos, o predomínio absoluto da álgebra nas séries finais e as poucas aplicações práticas da matemática no ensino fundamental (PCN, 1998,p.21)

Devido à importância do Movimento da Matemática Moderna, estudos continuam sendo feitos para compreender melhor seus resultados positivos e negativos na educação matemática. A maior parte destes estudos esta sendo feita pelo Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática – GHEMAT.

O GHEMAT é um grupo de pesquisa criado em 2000 que tem como objetivo principal “produzir história da educação matemática no Brasil”. Este grupo é coordenado pelo Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente, e possui membros em várias universidades do país, os quais colaboram na pesquisa da história da educação matemática no Brasil. Sendo que nesta universidade, a Universidade Federal de Santa Catarina, a equipe do GHEMAT é coordenada pela Profa. Dra. Cláudia Regina Flores.

O GHEMAT possui em seu acervo material sobre varias épocas da história da educação matemática no Brasil, sendo por isso uma ótima fonte de pesquisa sobre o Movimento da Matemática Moderna. Os trabalhos que serão abordados no próximo capítulo são em sua maioria pesquisas que estão sendo feitas por membros do GHEMAT.

3. 1º SEMINÁRIO PAULISTA DE HISTÓRIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Neste capítulo iremos apresentar resumos e um quadro síntese dos trabalhos expostos no 1º seminário paulista de história e educação matemática, ocorrido no período de 10 a 12 de outubro de 2005 em São Paulo. Este evento contou com a presença de 424 inscritos, abrangendo 108 cidades de 14 estados brasileiros e que deferem o tema Movimento da Matemática Moderna. O objetivo deste seminário era de reunir pesquisadores e interessados nas áreas de história e educação matemática para debater e promover a reflexão dos trabalhos apresentados.

Entre os trabalhos apresentados foram escolhidos 7 com o tema em comum o Movimento da Matemática Moderna. Estes trabalhos comprovam a importância do que foi este movimento no Brasil e no mundo, e cujas mudanças expressivas se fez notar nas práticas educacionais.

Aqui apresentamos os títulos dos 7 trabalhos escolhidos:

- O Movimento da Matemática Moderna no Rio Grande do Sul: buscando suas marcas nas práticas pedagógicas dos professores;
- Memórias da educação matemática em Curitiba: uma pesquisa das práticas pedagógicas de matemática moderna na rede municipal de ensino de Curitiba;
- Os congressos de ensino da matemática no Brasil nas décadas de 50 e 60 e as discussões sobre a matemática moderna;
- Práticas escolares da matemática moderna;
- As contribuições da teoria psicológica de Jean Piaget para o Movimento da Matemática Moderna;

- O arquivo pessoal de Osvaldo Sangiorgi – Após: organização e 1ª análise documental;
- Um contexto histórico da geometria com ênfase no período da Matemática Moderna.

A seguir apresentamos os resumos dos trabalhos apresentados no 1º seminário paulista de história e educação matemática, resumos estes produzidos por mim.

3.1. O Movimento da Matemática Moderna no Rio Grande do Sul: Buscando suas marcas nas práticas pedagógicas dos professores.

Maria Cecília Bueno Fischer

UNISINOS – RS

O estudo apresentado neste trabalho pretende investigar as repercussões do Movimento da Matemática Moderna no estado do Rio Grande do Sul, principalmente, devido às ações desenvolvidas pelo Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática de Porto Alegre (GEEMPA) que em conjunto com outros grupos de outros estados, espalhou o ideário do Movimento da Matemática Moderna pelo Brasil. O presente estudo pretende contribuir com alguns estudos históricos comparativos, os quais analisam o significado que a matemática escolar tem para as culturas escolares no período de 1960 a 1980.

O GEEMPA enquanto grupo de estudos, realizou muitas atividades, como formação, pesquisa e divulgação do ensino matemático. Os professores, membros do grupo, discutiam entre si as experiências de sala de aula, buscando novas práticas para o ensino. Este estudo se caracteriza por duas perspectivas em sua metodologia: história oral e a pesquisa documental.

3.2. Memórias da educação matemática em Curitiba: uma pesquisa das práticas pedagógicas de matemática moderna. Na rede municipal de ensino de Curitiba.

Luciane Krul

Mestranda em Educação PUC-PR

O presente trabalho tem como pesquisa a influência do Movimento da Matemática Moderna nas práticas pedagógicas da disciplina matemática na rede municipal de ensino de Curitiba, no período compreendido de 1960 até 1980, e como ocorre tal incorporação das idéias do movimento nas práticas pedagógicas da disciplina de matemática da referida rede de municipal de ensino. O Movimento da Matemática Moderna originou-se e propagou-se pelo mundo no período de 1950, com base em duas propostas principais: a renovação pedagógica do ensino e a modernização dos programas de ensino da disciplina. Em 1962, é formado o grupo NEDEM (Paraná), tendo como objetivo fornecer material as aulas de matemática moderna, bem como promover cursos de aperfeiçoamento aos professores.

Contudo, o referido estudo, aponta que são poucas as considerações sobre as práticas pedagógicas de matemática moderna na rede municipal de ensino de Curitiba, mesmo sob a influência do NEDEM.

3.3. Os congressos de ensino da matemática no Brasil nas décadas de 1950 a 1960 e as discussões sobre a matemática moderna.

Flávia Soares

Doutoranda PUC - Rio

Professora Universidade Severino Sombra – Vassouras (RJ)

O presente artigo tem como base os congressos realizados no Brasil sobre o ensino da matemática entre as décadas de 1950 e 1960. O Movimento da Matemática Moderna chega ao Brasil na década de 60 como um movimento de renovação curricular pedagógica, contudo antes das propostas modernistas tornarem-se conhecidas e implantadas, existia entre os educadores matemáticos uma insatisfação com relação ao ensino. Insatisfação essa, apresentada nos primeiros congressos voltados ao ensino da matemática (congressos de 1955, 1957, 1959).

Sendo assim, a partir deste estudo podemos perceber que, estes congressos, assim como as palestras, cursos, jornais e livros serviram de veículo para a divulgação das idéias do Movimento da Matemática Moderna no Brasil, e representaram um espaço para discussão e troca de experiências entre os educadores de diversos graus de ensino da matemática.

3.4. Práticas escolares da Matemática Moderna

Neuza Bertoni Pinto – PUCPR

O presente estudo discute algumas formas de incorporação das idéias modernizadoras nas práticas escolares. No Brasil um vestígio da modernização no ensino de matemática pode ser observado nas provas de admissão ao ginásio estadual de São Paulo, provas estas, necessárias ao acesso no ensino secundário desde a década de 30. Os conteúdos da matemática moderna passam a integrar a avaliação somente a partir de 1968 e em 1964 é encontrado vestígios do movimento nas práticas avaliativas do exame de admissão do colégio Santa Cruz de São Paulo.

A partir das décadas de 60 e 70 houve uma proliferação da indústria do livro didático de matemática moderna no Brasil juntamente com a formação em vários estados de grupos com o objetivo de difundir a matemática moderna por todo o país. Contudo, esta mudança brusca nos livros didáticos de matemática trouxe consigo uma grande resistência por parte de alguns professores, havendo em virtude disto a possibilidade de possíveis “desvios” no processo de apropriação do Movimento da Matemática Moderna pela comunidade escolar.

3.5. As contribuições da teoria psicológica de Jean Piaget para o Movimento da Matemática Moderna.

Bárbara Winiarski Diesel Novaes

Programa de Mestrado em Educação da PUC-PR

Iara da Silva França

Programa de Mestrado em Educação da PUC-PR

Neuza Bertoni Pinto

Profª. Dra. Programa de Mestrado em Educação da PUC-PR

O referido artigo tem como base propor a reflexão sobre as contribuições da teoria psicológica de Jean Piaget para o Movimento da Matemática Moderna. Sendo dividido em duas etapas: a primeira etapa trata da matemática moderna no mundo e a segunda etapa sobre alguns aspectos da teoria psicogenética de Piaget que contribuíram para o Movimento da Matemática Moderna.

O Movimento da Matemática Moderna pretendia unificar a matemática em função de três grandes estruturas: a unidade da matemática, o método axiomático, e o conceito de estrutura matemática, e estas estruturas vieram de encontro com a teoria piagetiana. No Brasil, a teoria de Piaget serviu para justificar uma reforma no programa de matemática vigente.

3.6. O arquivo pessoal de Osvaldo Sangiorgi – APOS: organização e primeira análise documental.

Flainer Rosa de Lima

Viviane da Silva

Orientador: Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP

Programa de Estudo Pós-Graduados em Educação Matemática

Grupo de Pesquisa de História do Ensino da Matemática no Brasil – GHEMAT

O artigo tem como objetivo apresentar a primeira análise dos documentos pessoais do professor Osvaldo Sangiorgi, tendo por intenção verificar Movimento da Matemática Moderna através dos documentos contidos não referido arquivo pessoal.

A organização do arquivo foi dividida em 4 séries, sendo elas:

- Série 1: Documentos pessoais de Sangiorgi, correspondências particulares, como bilhetes e cartões informais, etc.;
- Série 2: Documentos técnicos administrativos;
- Série 3: produções intelectuais de Sangiorgi nos diversos campos em que atuou;
- Série 4: Documentos complementares diversos.

3.7. Um contexto histórico da geometria com ênfase no período da Matemática Moderna

Ana Célia da Costa Ferreira

PUCPR

A noção do pensamento matemático aparece no homem desde os tempos das cavernas. Pelas observações feitas a partir da natureza, a inteligência humana foi capaz de estabelecer conceitos, teoremas e regras geométricas. No decorrer dos tempos, estas regras foram se transformando de acordo com a evolução do pensamento humano, sendo a geometria bem desenvolvida por muitas das grandes civilizações antigas.

É notável a contribuição dos gregos para a geometria, principalmente, os aspectos dedutivos explorados pelos pitagóricos, que com seus estudos formularam os axiomas utilizados por Euclides. Com o desenvolvimento das ciências matemáticas, começaram a surgir novos modelos geométricos nos últimos séculos.

A geometria nas escolas brasileiras sempre teve seu espaço nos currículos, variando entre os tópicos que se dava ênfase. Ao refletirmos sobre as reformas na educação matemática ocorrida no último século percebemos que elas culminaram com o Movimento da Matemática Moderna. Segundo Soares (2001) a geometria desenvolvida entre os modernistas era uma reestruturação de seu ensino e a inclusão de outras abordagens diferentes da euclidiana, porém no Brasil, apesar do movimento, se continuava a ensinar a geometria euclidiana, apenas usando uma linguagem “moderna”.

A seguir, apresentamos um quadro síntese dos trabalhos, que foram apresentados no 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática e que tratam do Movimento da Matemática Moderna:

Título	Tema	Nível de abrangência		Resultados parciais das pesquisas
		HM	HEM	
O Movimento da Matemática Moderna no Rio Grande do Sul: buscando suas marcas nas práticas pedagógicas dos professores	Práticas pedagógicas no Rio Grande do Sul		X	Ainda em estudo, o presente trabalho traz como resultado as ações desenvolvidas pelo GEEMPA em conjunto com outros grupos na aplicação do ideário do M.M.M..
Memórias da educação matemática em Curitiba: uma pesquisa das práticas pedagógicas de Matemática Moderna na rede municipal de ensino de Curitiba	Práticas pedagógicas em Curitiba		X	A incorporação do M.M.M. nas práticas pedagógicas no município de Curitiba, onde a autora nos dá um resultado provisório de sua pesquisa.
Os congressos de ensino da matemática no Brasil nas décadas de 50 e 60 e as discussões sobre a Matemática Moderna	Desenvolvimento da matemática moderna a partir dos congressos de ensino da matemática no Brasil		X	O trabalho se propõe a recuperar nos anais desses encontros as preocupações dos professores em relação ao ensino de matemática no Brasil da época e o que foi veiculado a respeito da Matemática Moderna nesse espaço de discussão.
Práticas escolares da Matemática Moderna	Movimento da Matemática Moderna no Brasil		X	A partir deste trabalho foram diagnosticados possíveis desvios do conceito de moderno no processo de apropriação da matemática moderna pela comunidade escolar.
As contribuições da teoria psicológica de Jean Piaget para o Movimento da Matemática Moderna	Teoria psicológica de Jean Piaget		X	Como resultado provisório e parcial das pesquisas, podemos concluir que a teoria piagetiana contribuiu para justificar a reforma, como a reforma matemática veio de encontro com a teoria.
O arquivo pessoal de Osvaldo Sangiorgi – Após: organização e 1ª análise documental	Arquivo pessoal		X	A percepção da importância da análise de arquivos pessoais em pesquisas históricas e a complementação do estudo do M.M.M..
Um contexto histórico da geometria com ênfase no período da Matemática Moderna	Geometria	X		Percepção do desenvolvimento da geometria com a finalidade de localizar sua importância como conteúdo dentro da Matemática Moderna

4. Análise dos trabalhos

Os trabalhos apresentados 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática que tratam do Movimento da Matemática Moderna discutem vários pontos de grande importância para a história da educação matemática brasileira, como por exemplo:

- A criação dos grupos de estudos que disseminaram o ideário do Movimento da Matemática Moderna como o GEEM, GEEMPA, GEPEM e NEDEM;
- O desenvolvimento do Movimento da Matemática Moderna no Brasil e no mundo;
- A origem das idéias que nortearam o movimento, no campo da matemática principalmente as provenientes do grupo Bourbaki, e no campo da psicologia, as idéias da estrutura do pensamento de Jean Piaget;
- As práticas escolares do movimento no Brasil.

Os trabalhos apontam para o desenvolvimento de turmas experimentais nos estados em que se criaram grupos de estudos, sendo percebido através dos anos que as idéias não atingiram sua finalidade devido a não capacitação de alguns professores com as idéias do movimento e a não incorporação das ideologias modernizadoras por uma grande parcela da comunidade escolar.

Os estudos foram sendo desenvolvidos através da coleta de história oral com professores e alunos da época do movimento e membros dos grupos que disseminaram sua ideologia, além de pesquisas em documentos escolares e dos grupos de estudos, livros, arquivos pessoais, artigos, além de fontes de pesquisas recentes desenvolvidas no Brasil e inventariada pelo Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática – GHEMAT. A maior parte dos estudos aqui apresentados

são pesquisas que ainda estão em andamento para que logo se tenha uma visão real das transformações que o Movimento da Matemática Moderna causou na comunidade escolar e, assim se perceba as verdadeiras falhas no ideal modernista, além daquelas já mencionadas.

Observando os trabalhos, percebe-se ainda que no Brasil o movimento iniciou na década de 60, porém, já na década de 50 ele já era discutido nos primeiros congressos de educação matemática, sendo observado por alguns professores que se deveria ter cautela na aplicação do novo modelo matemático na educação. Assim dizia a professora Martha Maria de Souza Dantas:

Quanto aos programas, devemos fugir, por certo, das reformas que deformam. Uma reforma não se faz num dia: reformar o que está mal feito, sem estudar-lhe realmente a estrutura e sem conhecer nossas necessidades reais, seria talvez piorar.

Que se processem, no Brasil, reformas realmente baseadas no resultado das pesquisas das nossas condições, para que se possam alcançar, com segurança, os objetivos delineados. Deixemos de copiar os estrangeiros porque não lhe podemos copiar o clima, a raça, as condições sociais, a formação. Sintamos melhor as nossas necessidades, não trancados em gabinetes de trabalho, como técnicos sem alma, e, sim, nesse contato humano que deve existir entre mestre e aluno. Demos vida ao ensino (congresso, 1995, p.263).

Nos últimos congressos da década de 50, já era bem divulgado, principalmente por Osvaldo Sangiorgi, professor que, além de ser o maior disseminador do Movimento da Matemática Moderna, criou em 1961 o GEEM – Grupo de Estudo do Ensino da Matemática – grupo este, que elaborou muitos dos livros didáticos com o ideário modernista.

Apesar de Osvaldo Sangiorgi ser um dos maiores defensores da matemática moderna na década de 60, ele reconhece, a partir da década de 70, que o movimento não estava gerando o efeito desejado, pois, a ênfase dada à linguagem

dos conjuntos faz com que os alunos esquecessem a tabuada e perdessem o hábito de calcular.

Em virtude da grande atuação de Osvaldo Sangiorgi no movimento, é de suma importância o estudo que está sendo feito em seu arquivo pessoal pelo Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática, para que se possa entender de como se deram a entrada das idéias modernista no Brasil, sua disseminação e seu fracasso. Este ideário dava grande importância ao formalismo e as estruturas matemáticas, estruturas estas que vinham de encontro com as idéias do psicólogo Jean Piaget sobre a estrutura do pensamento. Porém, as idéias da psicologia foram confundidas por alguns estudiosos de educação matemática que propunham ensinar matemática moderna a partir de métodos arcaicos baseados na transmissão mais que na “re-invenção” ou no “re-descobrimento” pelo aluno, deturpando assim a matemática moderna.

Para finalizar, o último trabalho apresentado trata da geometria, conceito básico na matemática e desenvolvido de maneira axiomática pelos gregos, através dos elementos de Euclides definindo a geometria euclidiana. A matemática moderna apresenta os modelos de geometria não euclidianas e a ênfase a axiomatização, porém tais modelos de geometria não foram tão trabalhados na educação brasileira dando ênfase a geometria euclidiana.

A matemática moderna, trouxe no estudo da geometria uma formalização e uma linguagem da matemática superior para ao ensino secundário.

5. Considerações Finais

A partir deste trabalho podemos perceber que a matemática como disciplina escolar, não mantém um currículo constante. Ela sofre alterações de acordo com a evolução científica de cada época e dos estudos sobre a aprendizagem humana e a necessidade da sociedade. Assim, se deu o Movimento da Matemática Moderna, movimento gerado pela evolução do pensamento matemático e evolução técnico-científica de uma sociedade que, reclamava cidadãos mais preparados para os desafios vigentes. Devido a esta necessidade da sociedade, mudou-se a perspectiva cobrada dos professores, fazendo que ensinassem uma matemática mais científica e menos cotidiana, com o intuito de preparar os indivíduos desta sociedade para a ciência.

O Movimento da Matemática Moderna marcou uma época, devido ao fato de ser a causa de uma transformação no currículo escolar feita pelos próprios professores. Mesmo não ocorrendo da maneira a qual se esperava, pois se acreditava que o movimento resolveria a maioria dos problemas observados no ensino tradicional, deixou marcas que devem ser estudadas e avaliadas.

Para que, os erros percebidos durante o movimento não se repitam e, seus acertos sejam utilizados de maneira a produzir um ensino com mais qualidade, é preciso que se façam pesquisas como as apresentadas neste trabalho e as elaboradas pelo Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática – GHEMAT e seus colaboradores. Com tais pesquisas acerca da história da educação matemática e através de análises profundas sobre como se deu o aprendizado de

cada época, é possível elaborar modelos de ensino mais eficientes, tentando corrigir assim as falhas observadas em modelos educacionais do passado.

Olhando hoje a educação, podemos observar que há alguns problemas que permaneceram na educação matemática. Como exemplo cito o fato de o que é ensinado no nível secundário estar tão distante do que é ensinado no nível superior, que é necessário disciplinas de revisão do que se deveria ser aprendido no ensino médio em alguns cursos superiores.

Por fim, não podemos esquecer que o Movimento da Matemática Moderna teve suas motivações, de acordo com seu período histórico e que revoluções sempre serão necessárias para que se renove de tempos em tempos o modelo educacional que naturalmente não deve se manter estático.

Referencias

FERREIRA, A. C. C. **Um contexto histórico da geometria com ênfase no período da Matemática Moderna.** In: Anais do 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática. IME-USP – 2005.

FISCHER, M. C. B. **O Movimento da Matemática Moderna no Rio Grande do Sul: buscando suas marcas nas práticas pedagógicas dos Professores.** In: Anais do 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática. IME-USP – 2005.

GUIMARÃES, H. M. **Por uma matemática nova nas escolas secundárias – perspectivas e orientações curriculares da matemática moderna.** In: In MATOS, J. M.; VALENTE, W.R. (Org.). A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos. São Paulo: Da Vinci, 2007. p 20-45.

KLING, M. **O fracasso da Matemática Moderna.** São Paulo: Ibrasa, 1976.

KRUL, L. **Memórias da educação matemática em Curitiba: uma pesquisa das práticas pedagógicas de matemática moderna. Na rede municipal de ensino de Curitiba.** In: Anais do 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática. IME-USP – 2005..

LIMA, F. R. de; SILVA, V. **O arquivo pessoal de Osvaldo Sangiorgi – APOS: organização e primeira análise documental.** In: Anais do 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática. IME-USP – 2005.

NOVAES, B. W. D.; FRANÇA, I. S.; PINTO, N. B. **As contribuições da teoria psicológica de Jean Piaget para o Movimento da Matemática Moderna.** In: Anais do 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática. IME-USP – 2005.

PIAGET, J. et al. *La Enseñanza de las Matemáticas Escolares.* Madrid: Aguilar. 1965.

PINTO, N. B. **A modernização pedagógica da matemática no Brasil e em Portugal: apontamentos para um estudo histórico-comparativo.** In: In MATOS. J. M.: VALENTE. W.R. (Org.). A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos. São Paulo: Da Vinci, 2007. p.104-122

PINTO, N. B. **Práticas escolares da Matemática Moderna.** In: Anais do 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática. IME-USP – 2005.

SOARES, F. **Os congressos de ensino da matemática no Brasil nas décadas de 1950 a 1960 e as discussões sobre a matemática moderna.** In: Anais do 1º Seminário Paulista de História e Educação Matemática. IME-USP – 2005.

SILVA, C. P. **A matemática no Brasil – História de seu desenvolvimento.** 3ª edição revista. Editora Edgard Blücher Ltda.: São Paulo, 2003.

Folster Jr., H. G. **Análise das Questões de um Livro Paradidático do Movimento da Matemática Moderna.** Trabalho de Conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

<http://www.unifesp.br/centros/ghemat/paginas/about_ghemat.htm> acessado em novembro de 2009.

\

ANEXOS

O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA NO RS: BUSCANDO SUAS MARCAS NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DOS PROFESSORES

Maria Cecilia Bueno Fischer

UNISINOS – RS

mcbfischer@cpovo.net

Resumo: A pesquisa que apresentamos busca investigar as repercussões que o assim chamado Movimento da Matemática Moderna (MMM) teve nas práticas pedagógicas dos professores no Rio Grande do Sul. A pesquisa está inserida em um projeto que pretende estudar historico-comparativamente a difusão do Movimento em diversos locais do Brasil. Os levantamentos já realizados pelo Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática – GHEMAT, da PUC-SP, revelam a escassez das pesquisas no Brasil acerca do MMM e a falta de estudos aprofundados sobre as conseqüências do Movimento quanto à sua recepção nas práticas pedagógicas dos professores de matemática. Nesse sentido, insere-se a proposta desta pesquisa sobre a matemática escolar do período 1960-1980, que se inicia por Porto Alegre e arredores. Uma atenção especial para a investigação recai sobre os trabalhos desenvolvidos pelo GEEMPA, que nos anos 70 constituía o *Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre*. O GEEMPA foi um dos grupos que, no Brasil, teve uma atuação expressiva entre os professores de matemática nesse período. Os procedimentos metodológicos caracterizam-se por duas perspectivas: história oral e pesquisa documental.

Apresentando a proposta da pesquisa

O Grupo de Pesquisa em História da Educação Matemática – GHEMAT, da PUC-SP, através de estudos já realizados, aponta para a escassez de pesquisas no Brasil acerca do Movimento da Matemática Moderna (MMM), especialmente de estudos voltados às conseqüências do Movimento nas práticas pedagógicas dos professores de matemática. Pode-se dizer, pelas análises preliminares realizadas pelo GHEMAT, que há uma lacuna histórica a ser preenchida, que possa contribuir para a construção de referenciais da educação matemática em vigor em grande parte da segunda metade do século XX no Brasil (VALENTE, 2005).

O estudo que apresentamos busca investigar as repercussões do Movimento da Matemática Moderna nas práticas pedagógicas dos professores de matemática, no período 1960-1980, na região da Grande Porto Alegre. Uma atenção especial a ser dada na investigação incide sobre os trabalhos desenvolvidos pelo GEEMPA³⁰, que nos anos 70 constituía o *Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática de Porto Alegre*.

O estudo, em desenvolvimento, visa contribuir com o projeto que pretende realizar estudos históricos comparativos em estados brasileiros que mais incisivamente articularam propostas pedagógicas para o ensino da Matemática Moderna. Nesse sentido, investigações similares a esta estão sendo realizadas em outras cidades brasileiras³¹, posto que a proposta de pesquisa sobre a recepção do MMM no Brasil aponta para a necessidade de escrita de uma história de educação

³⁰ O GEEMPA, criado em 1970, passa a denominar-se, a partir de 1983, *Grupo de Estudos sobre Educação, Metodologia e Ação*, tendo por finalidade o estudo, a pesquisa e a ação para o desenvolvimento das ciências da educação.

³¹ É o caso de cidades nos estados do Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, São Paulo e Rio Grande do Sul.

matemática comparativa, já que o movimento irradiou-se pelo país através de diferentes grupos de estudos. Tais grupos tornaram-se referência das idéias do Movimento, o que, ao que tudo indica, resultou em formas diversas de apropriação da Matemática Moderna no país. Dentre os mais atuantes voltados à temática do Movimento, destacam-se o GEEM – Grupo de Estudos do Ensino da Matemática, de São Paulo, o GEPEM – Grupo de Estudo e Pesquisas em Educação Matemática no Rio de Janeiro, o NEDEM – Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática, do Paraná, além do GEEMPA, de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. A proposta de estudos históricos comparativos busca pelo estudo de práticas pedagógicas do ensino da matemática, trabalhar com culturas escolares e analisar o significado que a matemática escolar tem para elas.

O Grupo de Estudos de Porto Alegre

O GEEMPA teve sua fundação em setembro de 1970, na sala do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), quando reuniu profissionais decididos a investir em pesquisas e ações voltadas à melhoria do ensino da matemática, vinculadas com a formação e o desenvolvimento da inteligência, na perspectiva do construtivismo piagetiano. O GEEMPA, enquanto constituiu-se como Grupo de Estudos sobre o Ensino da Matemática, realizou importantes atividades de formação pessoal, de pesquisa e de divulgação do ensino da matemática, sob a influência dos clássicos estudos piagetianos e das contribuições do prof. Zoltan Paul Dienes, que preconizava o estudo da Didática da Matemática e o espaço da sala de aula como um laboratório de investigação. Em fins de 1973, esta instituição já havia organizado, com outros pesquisadores do mundo, a construção de uma proposta didática para o ensino da matemática nas oito séries de ensino de 1º Grau, através da sua participação num projeto de pesquisa transcultural que reuniu países como Canadá, Estados Unidos, Hungria, além do Brasil. Durante a primeira década de existência do GEEMPA, os professores discutiam entre si experiências de sala de aula e buscavam novas práticas, aplicando as idéias pesquisadas em classes experimentais. Conforme as palavras da professora Ana Luiza Carvalho da Rocha, que foi presidente do Grupo,

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

Na publicação comemorativa aos 30 anos de existência do GEEMPA, completados em 2000, a professora Ana Luiza Rocha relembra que, ao se observar a trajetória profissional de seus fundadores, constata-se a participação efetiva do GEEMPA neste movimento internacional que propunha alterações significativas no ensino da matemática. Pesquisando os arquivos da instituição a respeito da participação de seus membros em congressos internacionais, nos anos 70, segundo Rocha (2000), “visualizamos perfeitamente a ressonância do processo mundial de reflexão em torno do processo de ensinoaprendizagem da Matemática que configurou o ato de fundação do GEEMPA”.

A professora Esther Pillar Grossi, uma das fundadoras e atuante pesquisadora do Grupo, confirma a participação do GEEMPA, em sua primeira década de existência, do movimento da Matemática Moderna, que tinha como foco a reestruturação da matemática como ciência. Pode-se caracterizar este período, segundo a professora, como um tempo de “depuração dos livros-texto de mil incorreções matemáticas, ao mesmo tempo que bons matemáticos passaram a se ocupar do ensino, criando atividades didáticas logicamente condizentes com os conteúdos visados, o que foi um avanço extraordinário” (GROSSI, 1994, p. 97). Ressalta a professora Esther, no entanto, que este período representava um nível da caminhada da didática da matemática “marcado por uma incompletude que era o desconhecimento do processo de aprendizagem do aluno” (op. cit., p. 97).

Tendo sido um dos grupos de estudos de intensa atuação no Rio Grande do Sul na época, interessa-nos buscar junto ao GEEMPA, em sua constituição inicial – voltado a atividades de estudo e pesquisa relacionadas à melhoria do ensino da matemática – materiais e fontes documentais que possam contribuir para a escrita da história da educação matemática no período 1960-1980, no Rio Grande do Sul, especialmente voltada à recepção do Movimento da Matemática Moderna nas práticas pedagógicas dos professores. A listagem de cursos, seminários e jornadas de estudos realizados, como se pode verificar no material pesquisado até o momento, bem como de depoimentos já colhidos, atesta a importância da investigação sobre o Grupo.

A metodologia e o momento atual da investigação

Os procedimentos metodológicos da pesquisa se caracterizam por duas perspectivas: uma, da história oral, valendo-se de pessoas fonte, como pesquisadores, docentes, orientadores pedagógicos e discentes; e outra, da pesquisa documental, a partir do acervo encontrado na sede do GEEMPA e em escolas e arquivos pessoais, além de material produzido pela mídia impressa e eletrônica acerca do MMM, que tiveram um papel importante no convencimento da população sobre o esse novo tempo da matemática escolar.

No momento, estamos tomando contato com os documentos arquivados na sede do GEEMPA, onde constam atas de reuniões, polígrafos mimeografados referentes a inúmeros cursos dados a professores e pais, entre outros materiais. Além disso, estamos realizando entrevistas com professores de matemática que participaram de diversas formas, das propostas implementadas pelo Grupo de Porto Alegre, através de cursos, seminários, palestras e grupos de estudo organizados na época. Uma das fontes tem sido a professora Monica Bertoni dos Santos, que foi uma das presidentes do Grupo na primeira década de sua existência, com quem obtivemos muitos dados, além da indicação do nome de outros professores, que tiveram importante contribuição no desenvolvimento e implementação dos cursos e outras atividades, voltadas à formação dos professores de matemática, à época do Movimento. A professora Monica esteve presente, de forma atuante, em toda a caminhada do GEEMPA, no período em que o Grupo esteve voltado particularmente à matemática, ou seja, desde a sua fundação até o ano de 1983.

Estão em elaboração, neste ano de 2005, dois Trabalhos de Conclusão de Curso, realizados por alunos da Licenciatura em Matemática, voltados ao tema. Um deles, centra-se mais nas

produções do GEEMPA e o outro, na divulgação e implementação do Movimento na cidade de São Leopoldo, RS, situada na região da Grande Porto Alegre.

Além disso, estamos realizando leituras de outros textos de referência ao Movimento, como os publicados por Búrigo (1989, 1990), Carvalho (1988), Kline (1976), Soares (2001), Sousa (1999), além do aprofundamento teórico-metodológico em cultura escolar, escrita da história e história comparativa, como Certeau (1982), Faria Filho (2004) e Julia (2001).

Algumas considerações preliminares

O processo investigativo desenvolvido até o momento, embora ainda incipiente, já sinaliza a necessidade de um árduo trabalho junto ao acervo do GEEMPA o qual, no momento, encontra-se em processo de organização, contando com os serviços de um profissional da área de arquivologia. Na classificação do acervo, a partir dos estudos exploratórios realizados junto aos materiais que nos foram até agora disponibilizados – bem como pelos depoimentos coletados –, algumas questões já se colocam, como, por exemplo, quanto às diferentes formas de recepção dos cursos e seminários realizados pelo GEEMPA pelos professores: somente alguns dos participantes dos cursos integravam também grupos de estudos, onde havia um aprofundamento quanto a conteúdos e metodologias de ensino, diferente dos demais, que recebiam orientações em cursos ministrados em seus locais de trabalho, muitas vezes de forma imposta pela Escola.

Referências bibliográficas

BÚRIGO, Elizabete Zardo. Matemática moderna: progresso e democracia na visão de educadores nos anos 60. **Teoria e Educação**. Porto Alegre, n. 1, p. 255-265, 1990.

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

CARVALHO, João Pitombeira de. As idéias fundamentais da Matemática Moderna. **Boletim GEPEM**, n. 23, 1988.

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

FARIA FILHO et al. A cultura escolar como categoria de análise e como campo de investigação na história da educação brasileira. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 30, n. 1, p. 139-159, jan/abr. 2004.

GROSSI, Esther Pillar. O GEEMPA, uma vivíssima ONG. **Em Aberto**, Brasília, ano 14, n. 62, p. 97-99, abr/jun. 1994.

JULIA, D. A cultura escolar como objeto histórico. **Revista Brasileira de História da Educação**, Campinas, n. 1, p. 9-44, jan/jun. 2001.

KLINE, M. **O fracasso da Matemática Moderna**. São Paulo: Ibrasa, 1976.

ROCHA, Ana Luiza Carvalho da. **GEEMPA 30 anos**. Publicação Especial. Porto Alegre, 2000.

SOARES, Flávia dos Santos. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil: avanço ou retrocesso?** Rio de Janeiro: PUC, 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada), Departamento de Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2001.

SOUSA, Maria do Carmo. **A percepção de professores atuantes no ensino de Matemática nas escolas estaduais da Delegacia de Ensino de Itu, do Movimento da Matemática Moderna e de sua influência no currículo atual.** Campinas: UNICAMP, 1999. Dissertação (Mestrado em Educação: Educação Matemática), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1999.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **A Matemática Moderna nas escolas do Brasil: um tema para estudos históricos comparativos.** Porto, Portugal, **Actas do V Congresso Ibero-americano de Educação Matemática**, 2005, CD-ROM.

**MEMÓRIAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM CURITIBA:
UMA PESQUISA DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DE MATEMÁTICA MODERNA NA
REDE MUNICIPAL DE ENSINO DE CURITIBA**

Luciane Krul

Mestranda em Educação PUC-PR

luciane.krul@pucpr.br

lucianekrul@bol.com.br

RESUMO

Em razão das diversas críticas formuladas em relação à Matemática Moderna e de algumas deficiências diagnosticadas nas práticas pedagógicas da Matemática Contemporânea na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, projetou-se como pesquisa uma investigação sobre as práticas pedagógicas de Matemática Moderna na Rede Municipal de Ensino de Curitiba – pela forte influência do Movimento de Matemática Moderna no mundo; e, em especial, no panorama educacional brasileiro. O Movimento de Matemática Moderna originou-se e propagou-se pelo mundo entre 1950 e 1960, sob duas idéias principais: a renovação pedagógica do ensino e a modernização dos programas da disciplina. Em 1962, influenciado pelos propósitos do GEEM (São Paulo), é formado o grupo NEDEM (Paraná), cujo objetivo era fornecer material de apoio às aulas de Matemática Moderna, além de cursos de aperfeiçoamento aos professores; em especial, em Curitiba. Em 1963, é inaugurada a primeira escola da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, denominada Centro Experimental Papa João XXIII; é o início dos caminhos de Curitiba no panorama educacional brasileiro. Entretanto, são poucas as considerações sobre as práticas pedagógicas de Matemática Moderna na Rede Municipal de Ensino de Curitiba que, em ampla dimensão, foram promulgadas sob influência do NEDEM – Núcleo de Difusão do Ensino da Matemática. Mas, pela rigorosa investigação, alguns novos sinais já foram revelados.

IDÉIAS – CHAVE: – Práticas Pedagógicas de Matemática Moderna;

– Rede Municipal de Ensino de Curitiba.

A humanidade contempla a Matemática nas mais variadas versões de currículos escolares, em similaridade à Língua Materna. MACHADO (1994, p.8) complementa essa informação declarando uma espécie de senso comum em relação à importância designada ao processo de ensino e aprendizagem da disciplina Matemática; formalizando que a falta de clareza sobre a função da Matemática, no rol de conhecimentos sistematizados, é responsável pelas dificuldades crônicas que permeiam as práticas pedagógicas da disciplina.

Em razão das diversas críticas formuladas em relação à Matemática Moderna e das inúmeras deficiências diagnosticadas nas práticas pedagógicas da Matemática Contemporânea na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, é justificada a presente proposta de investigação – Memórias da Educação Matemática em Curitiba: uma pesquisa das práticas pedagógicas de Matemática Moderna na Rede Municipal de Ensino de Curitiba – pela forte influência do Movimento de Matemática Moderna no mundo; e, em especial, no panorama educacional brasileiro.

KLING (1976, p.147) questionou os programas de Matemática Moderna pela não erradicação dos problemas associados ao ensino e à aprendizagem da Matemática Tradicional. Em relação ao Brasil, SOARES (2003, p.139) afirma que as críticas de Kline foram incorporadas às reclamações feitas pelos educadores matemáticos da época, em função das práticas de Matemática Moderna.

Nessa perspectiva, em conexão à realidade da pesquisadora – educadora matemática na rede Municipal de Ensino de Curitiba – se define como problema de pesquisa: Como ocorreu a incorporação das idéias do Movimento de Matemática Moderna nas práticas pedagógicas da disciplina Matemática na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, no período de 1960 até 1980? Por isso, foi designado como objetivo geral da pesquisa: Investigar as práticas pedagógicas de Matemática Moderna em unidades escolares da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, no período de 1960 até 1980.

De onde, foram designados como objetivos específicos: Localizar e inventariar fontes históricas – documentais e/ou orais – relacionadas ao Movimento de Matemática Moderna na Rede Municipal de Ensino de Curitiba; Analisar as produções na área de Educação Matemática da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, elaboradas e disseminadas nas escolas, no período de pesquisa; Identificar conexões entre as propostas curriculares de matemática realizadas na Rede Municipal de Ensino de Curitiba e as idéias difundidas pelo Movimento de Matemática Moderna.

A presente pesquisa, cujo objetivo é investigar as práticas pedagógicas de Matemática Moderna na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, caracteriza-se, de maneira especial, pelo seu aspecto qualitativo em função das contribuições que poderá oferecer à História da Educação Matemática no Brasil.

Nessa dimensão, a análise documental constitui-se em uma ação empreendedora dos objetivos delineados; pois, pela relevância historiográfica da investigação, é fundamental examinar as publicações sobre o Movimento de Matemática Moderna e os registros sobre a Educação Matemática na Rede Municipal de Ensino de Curitiba.

Em busca de evidências das idéias propagadas pelo Movimento de Matemática Moderna incorporadas nas práticas pedagógicas e nas propostas curriculares de Matemática da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, no período de 1960 até 1980, será desenvolvido um plano progressivo e flexível, permeado por reflexões.

Tal plano, em razão da relevância historiográfica da pesquisa, possui em seu foco o processo de produção das informações no contexto social e educacional em que foram elaboradas e disseminadas; potencializando a coleta de dados na formulação de explicações à questão de pesquisa.

Nessa perspectiva, a investigação pressupõe uma revisão bibliográfica apropriada à apresentação e fundamentação de seu objeto: as práticas pedagógicas de Matemática Moderna na Rede Municipal de Ensino de Curitiba. As obras já consultadas sinalizaram a necessidade de análise dos documentos conservados no Arquivo Geral da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, relacionados às práticas pedagógicas de Matemática, de 1960 até 1980.

Tal análise pressupõe uma investigação profunda cujo produto final consiste em uma síntese: das informações sobre o Movimento de Matemática Moderna no Brasil e as práticas pedagógicas da disciplina na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, nas décadas de estudo. Assim, visando aprofundar a compreensão do objeto de pesquisa e fundamentar de maneira clara e objetiva a síntese, será realizado um empenho na localização de professores que atuaram na Rede Municipal de Ensino de Curitiba na época delimitada, para compreender os significados dados pelos próprios sujeitos ao Movimento de Matemática Moderna.

Esse recurso promoverá um espaço de relação dialógica, dimensionando a pesquisadora à interação com as práticas pedagógicas realizadas no contexto de investigação e à conexão dessas ações com as idéias difundidas pelo Movimento de Matemática Moderna. A localização de sujeitos será feita mediante o Departamento de Informações Educacionais da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, além de algumas aproximações por meio de pessoas do meio profissional e da comunidade científica da pesquisadora.

Logo, é essencial informar que a presente proposta de pesquisa pressupõe que a prática pedagógica não significa apenas um universo constituído em sala de aula; a prática pedagógica compreende uma multiplicidade de aspectos, como por exemplo: as experiências em sala de aula, as orientações pedagógicas elaboradas à ação educativa, as propostas apresentadas nos currículos, os planos de aula, os critérios e os instrumentos de avaliação empregados pelos professores, os livros didáticos e os guias pedagógicos; além de outros.

O contexto de pesquisas em relação às práticas pedagógicas de Matemática Moderna no panorama educacional brasileiro apresenta um número limitado de publicações. MIORIM (1998, p.3) informa que é possível analisar a Educação Matemática Contemporânea e orientar futuras propostas pedagógicas pela compreensão das origens da Matemática Moderna e de sua influência na reforma do ensino da disciplina.

De acordo com FEHR (1971, p.28), é possível afirmar que amplas foram as transformações nos fundamentos e na organização dos conteúdos das matemáticas clássicas. Ele indica que as idéias de Lobachewsky, Bolyai e Rieman – seguida das filosofias intuicionista, logicista e formalista

de Brouwer, Russell e Hilbert; respectivamente – culminaram em uma concepção contemporânea das matemáticas da época, ampliada por Bourbaki, um personagem simulado por um grupo de matemáticos franceses, em meados do século XX, para a publicação de uma coleção denominada *Éléments de Mathématique*.

BOYER (2001, p.438) assinala que a apresentação do assunto feita por Bourbaki é caracterizada pela forte adesão à axiomatização e à abstração, em razão da importância dada à estruturação lógica. FEHR (1971, p.30) ainda apresenta que Bourbaki instituiu uma separação entre as matemáticas tradicionais e modernas; pois, diversas das produções designadas modernas são apenas uma síntese das elaborações formuladas na história das disciplinas matemáticas. Nesse contexto, o autor destaca que as obras publicadas por Bourbaki são fontes de orientação à investigação matemática, firmando, assim, uma revolução no ensino dessa área.

Nessa visão, observou D'AUGUSTINI (1982, p.xxi), no prefácio de uma de suas obras, que a expressão “matemática moderna” não é uma maneira apropriada para designar esse movimento nas práticas; pois, um modo mais adequado seria “matemática revolucionária”, em razão da enorme revolução que ocasionou no processo de ensino e na aprendizagem da disciplina Matemática; seja pela mudança na prática pedagógica, seja pela reorganização dos programas.

Conforme apresenta SOARES (2001, p.45), a reforma denominada Matemática Moderna originou-se e propagou-se pelo mundo entre 1950 e 1960, fundada em duas idéias principais: a renovação pedagógica do ensino de Matemática e a modernização dos programas da disciplina.

MIORIM (1998, p.50) informa que a introdução de elementos da Matemática Moderna na escola que precede à universidade foi um dos pontos defendidos pelas propostas de modernização do ensino da disciplina; pois, a falta de linearidade entre os diferentes níveis de ensino foi um dos argumentos usados para a introdução de novos conteúdos e novas práticas pedagógicas.

Em relação às práticas, é necessário relevar, nesse período, as influências desencadeadas pela Psicologia da Aprendizagem; e, em especial, pelas formulações de Piaget sobre as estruturas organizadoras do pensamento. PIRES (2000, p.24) aponta uma fusão entre Bourbaki e Piaget para a compreensão das novas concepções de ensino e aprendizagem da Matemática, na perspectiva do novo ideário: de Bourbaki herdava o formalismo e a idéia de estrutura; e, de Piaget, os reformadores usavam as diretrizes e as discussões sobre estruturas do pensamento.

PIAGET (1965, p.27), em uma de suas obras, define uma concepção de bases práticas: um objetivo do ensino da disciplina Matemática será sempre alcançar um maior rigor lógico do processo, cuja compreensão do formalismo reside na Psicologia. Assim, declara que a Matemática é construída sobre estruturas e a didática da Matemática precisa pautar-se na organização progressiva dessas estruturas.

Mas, SOARES (2001, p.50) alerta que pesquisas mais profundas sobre as idéias de Piaget demonstram que a superficialidade da análise dessas idéias, na época de difusão da Matemática Moderna, provocou uma interpretação errônea sobre o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Agora, na presente pesquisa, indicando um aspecto de investigação.

Assim, nessa “confusão” entre estruturas cognitivas e estruturas matemáticas, para uma melhor compreensão da Matemática, uma solução usada foi a inclusão da Teoria de Conjuntos nos

currículos da disciplina demarcou a introdução da Matemática Moderna na educação. THOMACHESKI (2003, p.39) apresenta uma síntese das formas de expressão da Educação Matemática na visão de Fiorentini e caracteriza a Tendência Formalista Moderna em:

- Uma concepção de educação dimensionada pela precisão e pelo rigor da linguagem matemática na demonstração de propriedades estruturais;
- Uma aprendizagem reduzida à sistematização de aspectos lógicos e estruturais, pressupondo a introdução de elementos unificadores na progressão dos conteúdos;
- Um currículo direcionado à formação de especialistas matemáticos, aptos à aplicação da estrutura do pensamento em domínios diversos;
- Uma relação pedagógica em que professor é transmissor e aluno é receptor e reproduzidor de raciocínios usando uma linguagem lógica.

Em resumo, a Tendência Formalista Moderna foi incorporada à educação brasileira visando ultrapassar os problemas diagnosticados no ensino tradicional. SOARES (2001, p.78) aponta que o objetivo da disciplina, antes da Matemática Moderna, era instrumentalizar os alunos com fórmulas e mecanismos de cálculos sem aplicações desenvolvendo os conteúdos curriculares em parcelas separadas; e, o Movimento de Matemática Moderna foi uma espécie de alternativa para a superação das dificuldades existentes no ensino da disciplina.

Em 1961, é fundada em São Paulo, sob coordenação do professor Osvaldo Sangiorgi, uma associação designada pela sigla GEEM – Grupo de Estudos do Ensino da Matemática – cujas ações implicaram na divulgação do ideário proposto pelo Movimento de Matemática Moderna e no aperfeiçoamento dos professores à nova prática pedagógica.

Em 1962, influenciado pelos propósitos do GEEM, é formado no Paraná um novo grupo denominado NEDEM – Núcleo de Difusão do Ensino da Matemática – sob coordenação do professor Osny Antonio Dacol. De acordo com MARTINS (1984, p.241), esse grupo era composto por pedagogos, psicólogos e professores licenciados em Matemática, cujo objetivo era fornecer material de apoio às aulas de Matemática Moderna, além de cursos de aperfeiçoamento destinados ao professorado da área; em especial, em Curitiba.

Em 1963, é inaugurada a primeira unidade escolar da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, denominada Centro Experimental Papa João XXIII; é o início dos caminhos de Curitiba no panorama educacional brasileiro. “(...) os cinco grandes Programas de Educação da Rede Municipal de Ensino de Curitiba revelam a predominância de um determinado tipo de educação em cada época.” (SME, 30 Anos de Educação nos 300 Anos de Curitiba, 1993, p.58).

NEVES (1988, p.5) efetua uma sistematização do desenvolvimento histórico da Educação na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, informando que as práticas pedagógicas dessa época – 1960/1980 – eram ainda dimensionadas por uma concepção tradicional do processo educativo; mencionando Châteaueu e Durkheim como delineadores dessa visão educacional.

MARTINS (1984, p.199) e SOARES (2003, p.109) mencionam algumas transformações no ensino em função da Lei 5692/71 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação do Brasil. NEVES (1988, p.5) informa que, via implantação dessa lei, as práticas pedagógicas da Rede Municipal de Ensino de

Curitiba assumem uma nova dimensão, uma dimensão moderna; apresentando Dewey, Rogers, Brunner, Skinner, Bloom e Piaget, como bases do moderno ideário pedagógico.

Mas, essas declarações nada especificam sobre as práticas pedagógicas de Matemática Moderna na Rede Municipal de Ensino de Curitiba, nesse novo contexto; no qual, em ampla dimensão, foi promulgada a Matemática Moderna sob influência do NEDEM – Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática.

Assim, pela localização de sujeitos, alguns novos sinais foram revelados; por exemplo: a atuação da professora Henrieta Dyminski Arruda na composição do Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática e na coordenação do Grupo de Matemática da Rede Municipal de Ensino de Curitiba. As informações e as declarações da professora Henrieta Dyminski Arruda são uma fonte de “novidades”; pois, através da análise das memórias, é possível perceber o significado que foi dimensionado às práticas pedagógicas de Matemática Moderna no tempo e no espaço delimitados à pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BOYER, C. B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- CURITIBA. **30 Anos de Educação nos 300 Anos de Curitiba**. Curitiba, 1993. Arquivo Geral da Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, caixa 1454.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. São Paulo: Papyrus, 1996.
- D'AUGUSTINI, C. H. **Métodos Modernos para o Ensino da Matemática**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1982.
- FEHR, H. F. **La Revolución em las Matemáticas Escolares** (segunda fase). Buenos Aires: Chesneau, 1971.
- KLINE, M. **O Fracasso da Matemática Moderna**. São Paulo: Ibrasa, 1976.
- MACHADO, N. J. **Matemática e Realidade**: análise dos pressupostos filosóficos que fundamentam o ensino da matemática. São Paulo: Cortez, 1994.
- MARTINS, M. A. M. **Estudo da Evolução do Ensino Secundários no Brasil e no Paraná com Ênfase na Disciplina de Matemática**. Curitiba, 1984. Dissertação (Mestrado em Educação) – UFPR: Universidade Federal do Paraná.
- MIORIM, M. A. **Introdução à História da Educação Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.
- NEVES, B. V. de F.; RAFO, M. A. S.; DIAS, L. N. **Caracterização dos Planos Curriculares de Educação da Rede Municipal de Ensino de Curitiba**. Curitiba, 1988. Trabalho de Mestrado em Educação (Disciplina Desenvolvimento de Currículo na Escola Brasileira) – UFPR: Universidade Federal do Paraná.
- PIAGET, J. et al. **La Enseñanza de las Matemáticas Escolares**. Madrid: Aguilar, 1965.
- PIRES, C. M. C. **Currículos de Matemática**: da organização linear à idéia de rede. São Paulo: FTD, 2000.

SOARES, F. dos S. **Movimento de Matemática Moderna no Brasil: avanço ou retrocesso?** Rio de Janeiro, 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática Aplicada) – PUC (RJ): Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

THOMACHESKI, E. G. B. **Uma Trajetória da Educação Matemática na Rede Municipal de Ensino de Curitiba: do currículo pensado ao vivido, os olhares dos sujeitos.** Curitiba, 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – PUC (PR): Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

OS CONGRESSOS DE ENSINO DA MATEMÁTICA NO BRASIL NAS DÉCADAS DE 1950 E 1960 E AS DISCUSSÕES SOBRE A MATEMÁTICA MODERNA

Flávia Soares

Doutoranda PUC-Rio

Profª. Universidade Severino Sombra – Vassouras (RJ)

fsoares.rk@terra.com.br

Resumo: O Movimento da Matemática Moderna no Brasil foi um movimento de renovação curricular que chegou ao Brasil na década de 60 e permaneceu como uma alternativa para o ensino de Matemática por mais de uma década. Antes das idéias modernistas se tornarem conhecidas e adotadas pelas escolas brasileiras, já existia uma insatisfação em relação ao ensino manifestada pelos professores nos primeiros congressos voltados ao ensino de Matemática ocorridos no Brasil na década de 50, nos anos de 1955, 1957 e 1959. Apesar desses congressos não terem sido o único veículo de divulgação da Matemática Moderna, nota-se a presença do tema na pauta do evento e a importância dada ao assunto nos congressos posteriores, de 1962 e 1966. Esse trabalho se propõe a recuperar nos Anais desses encontros as preocupações dos professores em relação ao ensino de Matemática no Brasil da época e o que foi veiculado a respeito da Matemática Moderna nesse espaço de discussão.

Dentre as reformas do ensino de Matemática, pode-se dizer que o Movimento da Matemática Moderna foi a que se tornou mais conhecida. Ao contrário das Reformas Campos e Capanema, a Matemática Moderna não foi implantada por nenhum decreto, o que não impediu que ela fosse amplamente divulgada e adotada em todo o território nacional.

No Brasil, a Matemática Moderna veio como uma alternativa ao ensino tradicional que, apesar de demonstrar certa estabilidade de conteúdo e metodologia em livros e programas de ensino, recebia críticas por adestrar os alunos em fórmulas e cálculos sem aplicações; apresentar a Matemática em ramos estanques e isolados, entre outras. Com o conhecimento de mudanças no

ensino de Matemática na França e Estados Unidos, o Brasil também começou a se preocupar com o estado do ensino secundário no país.

Refletindo essa insatisfação com o ensino de Matemática começaram a ser realizados congressos para discutir novas propostas com respeito à metodologia, treinamento e formação de professores, currículos, material didático, etc. Ainda que esses congressos não tenham sido o único veículo de divulgação da Matemática Moderna, as idéias do Movimento estiveram em pauta, timidamente nos três primeiros (1955,1957,1959) e mais fortemente nos últimos (1962,1966).

Os Congressos e suas temáticas

O 1.º Congresso Nacional de Ensino de Matemática no Curso Secundário aconteceu em setembro de 1955, em Salvador (BA) e teve apoio da *Fundação Nacional para o Desenvolvimento da Ciência* e do *Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial*, entre outros. A iniciativa partiu da *Faculdade de Filosofia da Universidade da Bahia* e teve a participação de professores do Distrito Federal (Rio de Janeiro), São Paulo, Rio Grande do Sul, Espírito Santo, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Na lista dos presentes estavam Manoel Jairo Bezerra, Osvaldo Sangiorgi, Omar Catunda, Ana Averbuch, Martha Dantas e outros.

O Congresso teve como objetivo tratar de assuntos como programas e currículos, o livro de classe e as "tendências modernas do ensino", além do aperfeiçoamento dos professores de Matemática. Nenhuma menção à Matemática Moderna foi feita ou discutida no congresso.

Várias teses ressaltavam quais deveriam ser os verdadeiros objetivos da escola secundária e do ensino de Matemática, refletindo a insatisfação dos educadores com o ensino tradicional e convocando os professores a refletirem sobre sua prática docente. Este foi o caso da tese defendida por Eleonora Lobo Ribeiro:

Urge, portanto, que os educadores se libertem da preocupação exagerada, e por vezes, a única de que estão possuídos, pelo conteúdo da matéria, tendo como objetivo, apenas habilitar o aluno nas demonstrações dos teoremas, sem explorar algo mais elevado, sem fazer com que o aluno "viva" o ensino; isto resulta em desilusão e descrédito do adolescente por não assimilar os conhecimentos ministrados e fracassar na vida prática, o que é uma conseqüência do caráter formal imprimido à Matemática. Os professores se deixam levar entusiasmados pela beleza da matéria que já tiveram a facilidade de sentir, e querem que os alunos tenham maturação para os acompanhar. Daí decorre a aversão por parte dos educandos pela Matemática (Congresso, 1955, p. 52).

Quanto aos programas, algumas falhas também foram apontadas nas teses de Roberto Peixoto (do Rio de Janeiro) e de Osvaldo Sangiorgi (de São Paulo):

A nossa escola secundária tem induzido nas primeiras séries que reputamos das mais importantes – a considerar a arte de calcular e a Matemática iguais em sua essência ou pelo menos semelhantes, como se esta no curso secundário não fosse mais que a continuação da tabuada, como nos é dado a ver na preocupação incrível de se querer ensinar praticamente toda a álgebra na 2.ª série ginasial! (Congresso, 1955, p. 113) [grifo do autor].

O Congresso concluiu pela aprovação do aumento da carga horária de Matemática no curso secundário e pela aprovação de um novo programa de ensino, embora ainda baseado em reformas anteriores.

Outra tese, de professores da Bahia, indicava as "tendências modernas do ensino", referindo-se as idéias de Félix Klein, defendidas no Brasil principalmente por Euclides Roxo. Apesar dos congressistas mostrarem-se a par dos debates em relação ao ensino de Matemática que vinham ocorrendo em outros países, possíveis reformas no ensino da Matemática no Brasil foram acolhidas com cautela no discurso de abertura da professora Martha Maria de Souza Dantas:

Quanto aos programas, devemos fugir, por certo, das reformas que deformam. Uma reforma não se faz num dia: reformar o que está mal feito, sem estudar-lhe realmente a estrutura e sem conhecer as nossas necessidades reais, seria talvez piorar.

Que se processem, no Brasil, reformas realmente baseadas no resultado da pesquisa das nossas condições, para que se possam alcançar, com segurança, os objetivos delineados. Deixemos de copiar o estrangeiro porque não lhe podemos copiar o clima, a raça, as condições sociais, a formação. Sintamos melhor as nossas necessidades, não trancados em gabinetes de trabalho, como técnicos sem alma, e, sim, nesse contato humano que deve existir entre mestre e aluno. Demos vida ao ensino (Congresso, 1955, p. 263).

Quanto aos métodos de ensino, recomendou-se também que fosse evitado o ensino "excessivamente abstrato teórico, apresentando uma vista geral da matéria, mostrando a conexão que existe entre a Matemática e as outras ciências" e que o professor de Matemática fizesse uso "com freqüência" do "método heurístico, pelo qual o mestre é um guia e o aluno é um descobridor" (Congresso, 1957, p.35).

Com respeito ao material didático, foi proposto que o livro de classe fosse elaborado de modo a tornar-se a "chave da ciência para a vida" e que ficasse "a cavaleiro dos programas e reformas" (Congresso, 1955, p. 37).

O II .º Congresso Nacional de Ensino de Matemática, em 1957, não mais destinado exclusivamente ao ensino secundário, ofereceu palestras voltadas ao ensino primário e à formação de professores. Entre os mais de 400 congressistas presentes em Porto Alegre estavam Mello e Souza, Benedito Castrucci, Manoel Jairo Bezerra e Osvaldo Sangiorgi.

O Congresso propôs-se a estudar questões relativas à aprendizagem da Matemática nos diferentes níveis de ensino; definir as bases para a elaboração de programas "levando em conta aspectos científicos e psicológicos" buscando fixar normas para "uma boa articulação entre os programas dos diversos níveis de ensino", além de estudar também a influência da Matemática nas demais disciplinas (Congresso, 1957, p. 21).

Mais claro ficaram as preocupações relativas à adequação do ensino de Matemática aos recentes avanços da ciência e da Psicologia, novamente com menção à figura de Felix Klein.

O tema "Matemática Moderna" foi abordado, ainda que discretamente, nas teses de Ubiratan D'Ambrósio e de Osvaldo Sangiorgi, de São Paulo; de Jorge Emmanuel Ferreira, do Rio de Janeiro e de Martha Maria de Sousa Dantas, da Bahia.

A primeira tese, *Considerações sobre o ensino atual de Matemática*, propunha um ensino de Matemática voltado "às aquisições mais recentes da Matemática Moderna e da Psicologia não consideradas no panorama geral do ensino". O professor Ubiratan fez ainda fortes críticas ao ensino tradicional:

Os valores formativo e informativo da Matemática estão relegados a plano inferior, principalmente o primeiro. A repetição de fórmulas e de processos mecânicos de cálculo tem efeito entorpecente no raciocínio do aluno. Levam-no à condição de máquina, sendo deturpado o caráter formativo da Matemática, tão exaltado nas instruções ministeriais. Além do mais, grande parte da Matemática ensinada no curso secundário é absolutamente inútil, quer pela sua pouca aplicação, quer pelo efeito negativo que produz no aluno, criando verdadeira aversão à matéria.(...) Em suma, o aluno deixa o curso secundário sem ter a idéia do que é, para que serve, qual a força da Matemática. Ao contrário, vê a Matemática como uma ciência estéril, maçante e principalmente, inútil (Congresso, 1957, p. 373-374)

D'Ambrósio também apontou para a falta de "*aspectos realmente importantes da Matemática, como caráter estrutural que a domina, sua relação com a cultura de um povo e suas origens*".

A segunda tese a mencionar a Matemática Moderna foi a de Osvaldo Sangiorgi intitulada *Matemática clássica ou Matemática moderna, na elaboração dos programas do ensino secundário?* O professor Sangiorgi destacou que a diferença entre a Matemática clássica e a Matemática Moderna reside no fato de

a primeira ter por base os elementos simples (...) e a segunda um sistema operatório, isto é, uma série de estruturas (Bourbaki), sobre as quais se assenta o edifício matemático, destacando-se entre elas as estruturas algébricas, as estruturas de ordem e as estruturas topológicas. (Congresso, 1957, p. 398-9).

Sangiorgi também observou que os programas de Matemática são "*extensos e inexequíveis no horário correspondente*" e que seriam necessários "*programas que permitam educar o aluno perante as novas conquistas da ciência, (...) oferecendo-lhe tão somente o número de fatos imprescindíveis à sua formação*" (Congresso, 1957, p.399-400). Ao final, Sangiorgi sugeriu um programa para o ensino secundário mas ainda sem propor a inclusão de tópicos de "teoria dos conjuntos" ou do estudo das estruturas.

A tese apresentada por Jorge Emmanuel Ferreira Barbosa, *Reflexos do desenvolvimento atual da Matemática no ensino secundário* fez menções às idéias de André Lichnerowicz e propôs que fosse incluída, entre as deliberações do Congresso, a designação de um grupo de professores para fazerem a experimentação que julgassem necessária e que apresentassem seus resultados no Congresso seguinte sugerindo novos conceitos que levassem o aluno "*ao contato do que é a Matemática de hoje em dia*" (Congresso, 1957, p. 285). O Congresso então resolveu abrir inscrições aos que se interessassem pelo assunto, deixando o tema com pouca definição.

A tese de Martha Maria de Sousa Dantas *Formação científica e pedagógica do professor* chamou atenção para a constante evolução da ciência matemática e para a necessidade do ensino acompanhar esta evolução. A autora, em sua breve alusão à Matemática Moderna, ou melhor, "*métodos modernos de exposição da Matemática clássica*", faz referência a pesquisas realizadas na

França quanto à introdução da Matemática Moderna na escola secundária, mas para o caso do Brasil, se limita a (pre) dizer:

Deus me livre de propor tal coisa para o nosso ensino secundário, tão carente de bons "métodos antigos de exposição da Matemática Clássica". Eu mesma só sei as qualidades que lhe apregoam, de unidade de exposição, grande poder de generalidade e, sobretudo, rigor. (...) a minha preocupação é fazer um apelo aos mestres universitários no sentido de que, na preparação dos seus atuais alunos, tenham em vista a possível extensão ao curso secundário das noções de Matemática Moderna, que futuramente se irão utilizar (Congresso, 1957, p.491).

O III.º Congresso Nacional de Ensino de Matemática ocorreu no Rio de Janeiro, em 1959. Participaram do Congresso cerca de 500 professores entre os quais Osvaldo Sangiorgi, José Carlos de Mello e Souza, Haroldo Lisboa da Cunha, Martha Maria de Souza Dantas, Ary Quintela, Jairo Bezerra, Martha Blauth Menezes, Anna Averbuch, Waldecyr C. de Araújo Pereira, Ruy Madsen Barbosa, Elon Lages Lima, Omar Catunda e Leônidas H. B. Hegenberg, entre outros. As maiores delegações de professores, depois do Estado sede, com um total de 208 participantes, foram de São Paulo (92); Rio Grande do Sul (34), Minas Gerais (32) e Bahia (27).

Este congresso, patrocinado pela CADES (Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário), teve como objetivo básico estudar os problemas relativos ao ensino secundário, primário, comercial, industrial e normal, além de problemas de ordem geral relativos ao ensino de Matemática.

Ainda foram discutidas no encontro questões relativas à formação dos professores secundários. As críticas voltavam-se para a estrutura das Faculdades de Filosofia, construídas nos moldes da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, fundada em 1934, que não correspondia às necessidades brasileiras e à realidade social do país. O professor Alexandre Martins Rodrigues sugeriu que o curso de Matemática fosse dividido em duas partes, de três e dois anos, sendo a primeira de cadeiras obrigatórias e a segunda de cursos optativos destinados à formação do professor. Após o terceiro ano de estudo cursando cadeiras de didática, o aluno receberia o título de licenciando e estaria habilitado para lecionar no curso secundário (Congresso, 1959).

Outra decisão tomada foi propor ao Ministério da Educação e Cultura que não mais concedesse o registro de professor de Matemática aos licenciados de outros cursos como Pedagogia, Ciências Sociais, História Natural e Química (Congresso, 1959).

Mais propostas interessantes foram apresentadas por Elon Lages Lima e Omar Catunda, que sugeriram a criação de uma revista de Matemática para o Ensino Médio; e por Waldecyr C. de Araújo Pereira, que falou sobre *A televisão e o ensino da Matemática* e *Os números em cores e o ensino da Aritmética*, referindo-se a suas experiências na Bélgica com C. Gattegno e o material Cuisinaire.

Para os professores em exercício o Congresso aprovou a proposta de Martha Maria de Souza Dantas para que fosse solicitado aos Departamentos de Matemática das Faculdades de Filosofia de todo o país a criação de cursos de preparação à Matemática Moderna, tais como Teoria dos

Números, Lógica Matemática, Teoria dos Conjuntos e Álgebra Moderna, para professores do Ensino Médio.

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

Assim, o primeiro Congresso significativo para o Movimento da Matemática Moderna no Brasil foi o ocorrido em Belém (PA), em 1962. O *IV.º Congresso Nacional de Ensino de Matemática* tratou de forma mais objetiva sobre a introdução da Matemática Moderna no ensino. Isto se deu em grande parte pela presença de congressistas ligados ao GEEM (Grupo de Estudos do Ensino da Matemática), fundado em 1961. Foram realizadas sete aulas-demonstração enfocando o tratamento moderno de certos tópicos da Matemática na escola secundária, duas apresentações do desenvolvimento moderno de assuntos de Matemática e três palestras relativas à introdução da Matemática Moderna na escola secundária. (Sangiorgi, 1962). As experiências apresentadas neste *IV.º Congresso* foram posteriormente organizadas em uma publicação do *I.B.E.C.C. (Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura)* de sob o título *Matemática Moderna para o Ensino Secundário*.

O GEEM apresentou sua sugestão de *Assuntos Mínimos para um Moderno Programa de Matemática para o ginásial e para o colégio*. A diferença deste programa não estava tanto nos temas abordados, mas sim nas sugestões para sua execução, nas quais as estruturas, o conceito de conjunto e a linguagem conjuntista têm papel de destaque.

O Congresso seguinte, realizado em 1966, na cidade de São José dos Campos, em São Paulo, continuou com grande participação do GEEM, que se encarregou de sua organização. O temário deste *V.º Congresso Nacional de Ensino de Matemática* foi a *Matemática Moderna na escola secundária, articulações com o ensino primário e com o ensino universitário*, e congregou cerca de 350 participantes de todo o país destacando-se as participações dos estados de São Paulo (129); Rio Grande do Sul (47); Rio de Janeiro (26); Paraná (25); da Guanabara (24); Minas Gerais (18) e Bahia (12). Este Congresso trouxe pela primeira vez matemáticos estrangeiros como Marshall Stone (EUA), George Papy, da Bélgica; Hector Merklen, do Uruguai e Helmuth Renato Völker, da Argentina.

As sessões de estudo foram distribuídas em três estágios: o primeiro discutiu problemas da Teoria dos Conjuntos e de Lógica Matemática aplicada ao ensino; o segundo, para os já iniciados em Matemática Moderna, tratou de tópicos de Álgebra Moderna e Espaços Vetoriais; e o terceiro, de problemas de tratamento moderno da Geometria e Lógica Matemática.

Considerações Finais

A partir dos Anais e demais materiais que se referem aos congressos realizados entre 1955 e 1966 pode-se notar que, ao lado dos cursos, palestras, jornais e livros, eles representaram mais um meio de divulgação das idéias do Movimento da Matemática Moderna no Brasil. Além disso representaram um lugar privilegiado de discussão e troca de experiências promovendo o amplo debate entre a

comunidade matemática da época e os professores de diversos graus de ensino. Em nenhum momento o ensino da Matemática foi tão discutido, divulgado e comentado como no período da Matemática Moderna. Historicamente, os Congressos representam, por certo, uma das primeiras manifestações de professores voltadas exclusivamente ao ensino de Matemática influenciando assim fases posteriores da História do ensino de Matemática no Brasil como o “movimento” da Educação Matemática iniciado nas décadas de 80 e 90.

Referências

- CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA NO CURSO SECUNDÁRIO, I, 1955, Salvador. *Anais...* Salvador: Universidade da Bahia, 1955.
- CONGRESSO NACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA, II, 1957, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, 1957.
- CONGRESSO BRASILEIRO DO ENSINO DA MATEMÁTICA, III, 1959, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: CADES-MEC, 1959.
- CONGRESSO de Matemática encerrado ontem no CTA. *O Estado de São Paulo*, 16 de janeiro de 1966.
- GEEM. *Matemática moderna para o ensino secundário*. São Paulo: I.B.E.C.C., 1962.
- MIORIM, Maria Ângela. *Introdução à História da Educação Matemática*. São Paulo: Atual, 1998.
- SANGIORGI, Osvaldo. Introdução da Matemática Moderna no ensino secundário. In: GEEM. *Matemática moderna para o ensino secundário*. São Paulo, IBEC, 1962. p.1-14.
- SANGIORGI, Osvaldo. Quinze anos de Matemática. *O Estado de São Paulo*. 14 de setembro de 1975 e 21 de setembro de 1975.
- SOARES, Flávia dos Santos. *Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Avanço ou Retrocesso?* Rio de Janeiro, 2001. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Pontifícia Universidade Católica.

PRÁTICAS ESCOLARES DA MATEMÁTICA MODERNA

Neuza Bertoni Pinto – PUCPR

neuzard@uol.com.br

Resumo: O Movimento da Matemática Moderna, desencadeado no Brasil, especialmente em 1960 e 1970, provocou mudanças significativas nas práticas escolares. No entanto, ainda não conhecemos seu alcance e implicações nas práticas pedagógicas de Matemática. O presente artigo, ao focalizar aspectos históricos desse movimento, busca levantar vestígios de como ocorreu a inserção das idéias modernizadoras nas práticas escolares brasileiras. Inicialmente, focaliza antecedentes do Movimento da Matemática Moderna, analisando ações desencadeadas pela comunidade científica em prol da propagação do movimento que “revolucionou” o ensino de Matemática, especialmente, ações efetivadas pelos participantes dos Congressos Brasileiros de Ensino de Matemática, realizados na década de 50 e pelos Grupos de Estudos difusores do movimento no Brasil. Em seguida aponta, nas provas de Matemática do Exame de Admissão ao Ginásio aplicadas no Estado de São Paulo, no período de 1931 a 1969, vestígios das alterações ocorridas no ensino de Matemática, especialmente no momento da inserção do movimento nas escolas paulistas, na década de 1960. Finalmente,

mostrando vestígios semelhantes nos livros didáticos e suas implicações na aprendizagem dos alunos, questiona a possibilidade de possíveis “desvios” do conceito de “moderno”, no processo de apropriação do Movimento de Matemática Moderna, pela comunidade escolar, sugerindo investigações mais aprofundadas sobre o tema.

Palavras-chave: movimento da matemática moderna, práticas escolares, análise de provas, história cultural.

Nas décadas de 1960 e 1970, um acontecimento que marcou a história da Educação Matemática provocando mudanças significativas nas práticas escolares foi o Movimento da Matemática Moderna. Desencadeado em âmbito internacional, esse movimento atingiu não somente as finalidades do ensino, como também os conteúdos tradicionais da Matemática, atribuindo uma importância primordial à axiomatização, às estruturas algébricas, à lógica e aos conjuntos. Para Schoenfeld (1991), o culto à Matemática Moderna foi uma das respostas que os americanos deram aos russos, depois do lançamento do Sputnik pela União Soviética, em outubro de 1957. No Brasil, ainda não temos estudos suficientes para compreender o alcance e as implicações desse movimento nas práticas escolares.

O presente estudo discute algumas formas de incorporação das idéias modernizadoras nas práticas escolares. Analisa as marcas desse acontecimento nas provas de Exames de Admissão aplicadas naquele período e discute alterações presentes nos manuais didáticos, no contexto de mudanças ocorridas nas práticas escolares durante o movimento que “revolucionou” o ensino de Matemática em meados do século passado.

Antecedentes do Movimento de Matemática Moderna no Brasil

No Brasil, um importante contexto gerador desse movimento pode ser localizado nos congressos brasileiros que reuniam, especialmente na década de 50, professores de Matemática, em busca de reflexão sobre possíveis mudanças para o ensino de matemática, notadamente em relação à renovação curricular da escola primária e secundária.

No I Congresso Brasileiro do Ensino de Matemática, realizado em Salvador, Bahia, em 1955, os participantes concluíram que a educação matemática devia sofrer uma profunda mudança. Apesar de, no II Congresso, realizado em Porto Alegre, em 1957, serem apontadas as primeiras experiências desenvolvidas em cursos de aperfeiçoamento de professores primários com elementos da matemática moderna, tais como conjunto e propriedades das operações aritméticas básicas, com fundamentos buscados em Piaget e Gattegno, Miorim observa que :

Apesar das novas idéias terem sido apresentadas e discutidas nesses dois congressos, não seriam elas que desencadeariam o Movimento da Matemática Moderna no Brasil. Isso seria

conseguido, especialmente, por meio das atividades desenvolvidas pelo grupo de Estudos do ensino da Matemática - GEEM-, fundado em outubro de 1961, por professores do Estado de São Paulo, tendo como principal representante Osvaldo Sangiorgi (MIORIM, 1998, p. 113).

Em 1959, por ocasião do 3º Congresso, no Rio de Janeiro, foi reconhecido que a maioria dos professores brasileiros ainda não sabia Matemática Moderna. Foi recomendado que se exigisse dos Departamentos de Matemática das Faculdades de Ciências e Letras de todo o país, a realização de cursos preparatórios para professores secundários. É importante lembrar que esse Congresso centralizou-se mais na discussão de métodos e técnicas de ensino do que no rol de conteúdos. Tanto na Comissão do Ensino Primário como na Comissão de Formação dos Professores Primários, houve uma ênfase aos métodos ativos, à utilização do folclore, histórias e parlendas infantís, metodologia do cálculo (operações tabulares), utilização de jogos e o uso de material Cuisinaire. Também, na Comissão do Ensino Secundário, o enfoque dado pelas teses em discussão concentrou-se em torno das diferentes modalidades de estudo dirigido. Na Comissão dos Problemas Gerais, ligados ao Ensino da Matemática, uma tese apresentada pelo Prof. Vilário Machado de Carvalho e aprovada pelo Congresso, tratou da supressão da prova oral de Matemática nos Exames de Admissão ao Ginásio e a avaliação do processo de elaboração e valorização da prova escrita.

Nessa época vários Grupos de Estudo foram organizados, em diferentes estados brasileiros, para atualizar os professores recém-formados bem como os professores não graduados que também ministravam aulas de Matemática.

Fehr, registrou em 1969 a seguinte nota:

O Grupo de São Paulo, maior e melhor preparado, apresentou ao 4º Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática, que se realizou em Belém do Pará, em julho de 1962, sua primeira utilização da Matemática Moderna no ensino secundário” (...) O clímax veio durante o 5º Congresso Brasileiro de Ensino de Matemática, em São José dos Campos (São Paulo), em janeiro de 1966, onde foram apresentados os objetivos já alcançados no país e sugestões metodológicas por parte dos professores estrangeiros e brasileiros (FEHR, 1969, p.221-2).

Ainda um tanto nebulosa, no Brasil, a matemática moderna ancora primeiramente nos grandes centros do país e começa, nos anos 60, a ser lentamente difundida nas escolas mais longínquas, a maioria delas recebendo-a de sobressalto, via livro didático. Carregada de simbolismos e enfatizando a precisão de uma nova linguagem, professores e alunos passam a conviver com a teoria dos conjuntos, com as noções de estrutura e de grupo. Trazendo as promessas de um ensino mais atraente e descomplicado em superação à rigorosa matemática tradicional, no entanto, a Matemática Moderna, chega ao Brasil repleta de formalismos. A excessiva preocupação com a linguagem matemática e com a simbologia da teoria dos conjuntos deixou marcas nas práticas pedagógicas daquele período, ainda não reveladas pelas pesquisas.

A modernização da Matemática nas práticas avaliativas

Um vestígio da modernização do ensino de Matemática, no Brasil, pode ser identificado nas provas de Admissão ao Ginásio aplicadas aos candidatos que desejavam ingressar no Ginásio

Estadual de São Paulo. Catalogadas e transformadas em fontes históricas por Valente (2001), as provas de Matemática dos candidatos configuram-se como valioso material, especialmente como um “testemunho vivo” das reformas em torno do ensino de Matemática.

A década de 30, predominantemente marcada pela consolidação de reformas de ensino orientadas para a "construção do espírito nacional", dentre outras exigências, determinava que o acesso ao ensino secundário em nível nacional, ficaria subordinado ao Exame de Admissão, composto de provas escritas e orais de Português, Aritmética e Conhecimentos Gerais, de acordo com o Decreto nº19.890 de 18 de abril de 1931- Reforma Francisco Campos (Valente, 2001). Segundo Valente (2001, V.2), " o exame de admissão funcionou como um verdadeiro 'rito de passagem' no processo de seleção à continuidade dos estudos, representada pelo ginásio acadêmico, que teve procura intensificada a partir de 1930". A prova escrita de Matemática visava verificar o conhecimento da base matemática, considerado essencial para o aluno prosseguir seus estudos em nível secundário, ou seja, o domínio das operações fundamentais e o desembaraço no cálculo. No bojo do debate, a avaliação escolar tornava-se mais rigorosa e predominantemente classificatória, traçando a demarcação da população destinada ao ensino superior brasileiro.

Ao longo do período de vigência dos Exames de Admissão as provas aplicadas aos candidatos vão incorporando não somente as mudanças apontadas pelas reformas como também os ideários pedagógicos que marcavam o cotidiano escolar. De 1931 a 1943, as provas de Matemática do Exame de Admissão ao Ginásio apontaram para uma lógica interna que supervalorizava os cálculos das operações fundamentais, o uso do sistema monetário, o sistema métrico de medidas, as representações fracionária e decimal dos números racionais. Nesse período, as alterações recaem sobre o número de questões das provas: de três questões, em 1931, chegam a cinco questões em 1943. As questões são predominantemente apresentadas em formas de problemas com fortes marcas do contexto sócio-cultural daquele momento histórico.

A análise de 48 problemas que compõem a amostra das provas de Matemática do Exame de Admissão ao Ginásio realizado pela Escola Estadual de São Paulo, aponta para duas lógicas reguladoras da aprendizagem escolar como expressão das lutas travadas no contexto educacional dos anos 30, ou seja, predominância da contextualização dos problemas aliada a um ensino formalista, marcas evidenciadas nos problemas propostos que abordavam a temática rural, o nacionalismo, as lutas salariais, a transformação da economia ao mesmo tempo um desempenho rigoroso das regras e convenções matemáticas, elementos relevantes para garantir o acesso de uma pequena parcela da população escolarizada ao ensino secundário (Pinto, 2003).

A análise das fontes utilizadas mostra que as provas Matemática, a partir da década de 50 procuram avaliar o conhecimento matemático dos candidatos através de questões menos contextualizadas. Desaparecem as questões de geometria. Os erros praticados pelos candidatos são mais numerosos em relação aos encontrados nas provas aplicadas em períodos anteriores, e são produzidos especialmente na resolução de expressões e nos cálculos com frações. Sinais mais visíveis desse embate encontram-se nas provas de Admissão dos anos 50 até meados dos anos 60. Nesse período constata-se uma oscilação em relação ao número de questões propostas. De cinco, em 1950, passam a 10 questões, em 1960, momento em que a prova apresenta-se datilografada e o

candidato não precisa mais copiar cada questão. Em 1961 são propostas 15 questões. Mesmo apresentando cinco questões em forma de problemas, as provas de Matemática dos anos 61 a 63 apresentam, na primeira parte, 10 questões introdutórias, denominadas de “questões imediatas” que consistem em cálculos descontextualizados. Em 1962, essa parte é alterada para “questionário” e a décima questão é: “quais as operações da aritmética que têm a propriedade comutativa (ou da mudança de ordem) ?”(sic) . Em 1963, as questões retomam a organização de 1961. Não aparece nenhuma questão sobre propriedades das operações, a não ser a habitual questão de expressão aritmética, porém com operações mais complexas que nos anos anteriores (operações conjuntas com representações fracionárias e decimais). Em 1964, a organização da prova sofre novas alterações: são propostas apenas 10 questões, distribuídas em: “parte A” com seis questões; “parte B” com uma expressão aritmética relativa às quatro operações de frações. A novidade é que pela vez a prova apresenta figuras em dois, dos três problemas propostos na “parte C”. Em 1966³², a prova é composta de apenas oito questões, distribuídas em três partes: seis na “parte A”; uma na “parte B” e três problemas na “parte C”. A única questão da “parte B” é uma expressão com operações de decimais e frações, e o desafio colocado é uma dízima periódica simples que requer transformação. Em 1967, a prova consta de oito questões e, somente em 1968, os conteúdos da matemática moderna passam a integrar a avaliação do conhecimento matemático dos candidatos.

Outro vestígio da presença da Matemática Moderna nas práticas avaliativas pode ser encontrado na prova do Exame de Admissão de 1964, aplicada no Colégio Santa Cruz, de São Paulo (Azevedo; Cegala;Silva; Sangiorgi, 1970, p.332), na qual o termo “prova” é substituído por “ teste” e cuja programação expressa a tendência em voga do estudo dirigido, com espaços definidos para o registro da resolução e da resposta. Com um número de quinze questões, a prova prioriza o sistema de medidas e as operações com a representação decimal de números racionais. O uso da palavra “sentença”, das asserções F (falso) e V (verdadeiro), além da diagramação do lugar das respostas, expressa alterações na forma de propor questões e introduzir uma nova linguagem matemática.

Outro modelo de prova de Matemática Moderna aplicada pelo Grupo de Estudos do ensino de Matemática (GEEM) em 1965-66 em Escolas Primárias de São Paulo introduz uma extensa questão sobre conjuntos, o que evidencia a possível adoção da Matemática Moderna também na escola primária paulista, naquele momento.

Analisando o material catalogado por Valente (2001), observa-se que somente no final da década de 60, precisamente em 1968, é que a Escola Estadual de São Paulo passa a avaliar, de forma gradativa, o conhecimento da “nova linguagem matemática” dos candidatos a ingresso ao Ginásio. É o que mostra a prova de Matemática aplicada em 1968 pela Escola Estadual Paulista. Organizada em forma de teste (várias questões para assinalar X), a prova consta de doze questões, sendo duas delas utilizando nomenclatura da nova linguagem matemática: “Questão VI: escreva o conjunto dos meses do ano que começam com a letra “j”. Questão VII: escreva o conjunto das frações ordinárias próprias cuja soma dos termos seja 8; qual a intersecção desses conjuntos? ; qual é o maior divisor comum de 24 e 30?” (Valente, 2001). As demais questões continuam organizadas na forma tradicional.

³² Não foram localizados, no arquivo consultado, registros de provas de 1965.

Na prova de 1969, último ano de realização de Exames de Admissão no Brasil, a prova de Matemática apresenta cinco questões relativas à matemática moderna sendo, duas sobre conjuntos e três, usando o termo "sentença". Neste ano, os problemas são apresentados em etapas resolutivas e os rascunhos mostram registros de resoluções que utilizam representações algébricas (uso de "quadrados" para incógnitas).

A Matemática Moderna nas práticas escolares dos anos 60

Segundo Chartier (1990, p.136-7), uma questão desafiadora para a história cultural é o uso que as pessoas fazem dos objetos que lhes são distribuídos ou dos modelos que lhes são impostos. Segundo esse autor, há sempre uma prática diferenciada na apropriação dos objetos colocados em circulação.

O acto de leitura não pode de maneira nenhuma ser anulado no próprio texto, nem os comportamentos vividos nas interdições e nos preceitos que pretendem regula-los. A aceitação das mensagens e dos modelos opera-se sempre através de ordenamentos, de desvios, de reempregos singulares que são o objecto fundamental da história cultural (CHARTIER: 1990, p.136-7).

No dizer de Chartier (1990), é importante compreender as práticas escolares como dispositivos de transformação material de outras práticas culturais e seus produtos. Não podemos esquecer que a proliferação da indústria do livro didático de Matemática Moderna no Brasil, nas décadas de 60 e 70, introduziu uma espécie de "revolução" não só do rol de conteúdos matemáticos, como também na sua forma de apresentação. Justamente, naqueles anos 60, organizaram-se grupos em diferentes estados para a difusão da nova matemática, programas são radicalmente reformados influenciados por diferentes influências internacionais, a indústria de livros didáticos de matemática atinge seu momento áureo. Tratava-se de uma "revolução curricular", ainda controversa nos bastidores da comunidade acadêmica. Porém, a brusca mudança do conteúdo/forma do livro didático de Matemática naquele momento histórico trouxe, acima de tudo, uma grande resistência de seus principais usuários, ou seja, os professores.

Ao inaugurar uma nova estrutura de apresentação, a maioria dos livros didáticos de Matemática, organizava separadamente o livro do aluno e o livro do professor, tornando-os descartáveis. Ao limitar o uso a um único aluno, implicava numa inflação de gastos para as famílias que mantinham vários filhos na escola. Se por um lado essa medida garantia maior lucro aos editores, do ponto de vista pedagógico, intervinha, de forma negativa, no desenvolvimento das habilidades básicas de leitura e escrita. Nos manuais didáticos destinados aos alunos as questões, anteriormente colocadas em forma de perguntas ou problemas, agora aparecem em formas de sentenças para completar, diagramas para relacionar elementos, distinguir verdadeiro e falso, exigindo pouco raciocínio, mas muito domínio da nova simbologia, garantia da rigorosa e moderna linguagem matemática.

Os exercícios para completar, propostos no manual do aluno, foram, aos poucos alterando as formas de uso dos cadernos e a principal consequência foi empobrecer a prática da escrita e da leitura dos alunos, especialmente, nas aulas de Matemática.

As provas analisadas aparecem como “testemunhos” dessas mudanças incorporadas pela escola, especialmente, em suas práticas avaliativas, cujas marcas são percebidas nas formas de apresentação das questões: testes objetivos, de leitura rápida, com domínio de uma simbologia apropriada para facilitar a apreensão dos conceitos matemáticos.

Referindo-se ao ensino da “Matemática Moderna” Piaget (1984) advertia, desde a década de 50, que essa experiência poderia ser prejudicada pelo fato de que:

embora seja 'moderno' o conteúdo ensinado, a maneira de o apresentar permanece às vezes arcaica do ponto de vista psicológico, enquanto fundamentada na simples transmissão de conhecimentos, mesmo que se tente adotar (e bastante precocemente, do ponto de vista da maneira de raciocinar dos alunos) uma forma axiomática (...) Uma coisa porém é inventar na ação e assim aplicar praticamente certas operações ; outra é tomar consciência das mesmas para delas extrair um conhecimento reflexivo e sobretudo teórico, de tal forma que nem os alunos nem os professores cheguem a suspeitar de que o conteúdo do ensino ministrado se pudesse apoiar em qualquer tipo de estruturas ' naturais (PIAGET, 1984, p.16-17).

Como lembra Piaget, o princípio fundamental dos métodos ativos deve ser buscado na história das ciências. Assim, “compreender é inventar, ou reconstruir através da reinvenção” (1984, p.17). Falando a respeito de um ensino moderno e não tradicional da Matemática, o autor sugere aos professores “falar à criança na sua linguagem antes de lhe impor uma outra já pronta e por demais abstrata, e sobretudo levar a criança a reinventar aquilo que é capaz ao invés de se limitar a ouvir e repetir.

Ao tratar a matemática como algo neutro, destituída de história, desligada de seus processos de produção, sem nenhuma relação com o social e o político, o ensino da Matemática Moderna parece ter se descuidado da possibilidade crítica e criativa dos aprendizes. E os indícios que temos é que o moderno, da disciplina Matemática, vai sendo incorporado, pelos professores e alunos, mais como um conjunto de novos dispositivos e nomenclaturas de uma nova linguagem.

A compreensão da forma como esse movimento atinge as práticas escolares requer um estudo mais rigoroso e, portanto, com maiores evidências de como o cotidiano escolar incorporou o conceito de moderno. Como lembrou BURIGO (1990 :

De um modo geral, é possível dizer que “moderno” significava “eficaz”, de “boa qualidade”, opondo-se a “tradicional” em vários momentos. Enfim, era uma expressão carregada de valoração positiva, numa época em que o progresso técnico ele mesmo era depositário, no modo do pensar dominante, das expectativas de resolução dos principais problemas econômicos e sociais e de conquista do bem-estar material para o conjunto da sociedade (BÚRIGO, 1990, p.259)

Considerando, finalmente, os indícios de que o termo “moderno” foi apropriado a partir de diferentes leituras, que segundo Chartier (1990) podem expressar os “desvios” ao modelo, resta-nos

desenvolver, como tem observado Valente (2003, p.250), “investigações sobre o que ocorreu com a disciplina matemática durante este período”, buscando novas evidências das formas como as idéias desse importante movimento foram incorporadas pelos agentes escolares. Uma dessas buscas seria coletar depoimentos acerca dos significados dados pelos protagonistas da história desse importante movimento às marcas culturais deixadas nas práticas escolares daquele período como as apontadas no presente estudo.

Referências

- AZEVEDO, A; CEGALLA, D.P; SILVA, J; SANGIORGI, O . (Orgs). **Programa de Admissão**. 24ª ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1970.
- BÚRIGO, E. Z. Matemática Moderna: progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60. In: Porto Alegre: Pannonica: **Teoria & Educação**. V.2, 1990, pp. 255- 265.
- CHARTIER, R. **A história cultural: entre práticas e representações**. Lisboa: Difel, 1990.
- FEHR, H.F. (org.) **Educação Matemática nas Américas. Relatório da Segunda Conferência Interamericana sobre Educação Matemática**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1969.
- MEC/ CADES: **Anais do III Congresso Brasileiro do Ensino de Matemática**. Rio de Janeiro, 1959.
- MIORIM, M. A. **Introdução à História da Matemática**. São Paulo: Atual, 1998.
- PIAGET, J. **Para onde vai a educação?** 8 ed. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 1984.
- PINTO, N.B. Análise das Provas de Admissão ao Ginásio da Escola Estadual de São Paulo: as finalidades da avaliação escolar da matemática elementar na década de 30. Santos/SP, **Anais do II Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**. SBEM, 2003, CD-ROM.
- PINTO, N.B. O significado das provas de Admissão ao Ginásio da Escola Estadual de São Paulo no contexto político educacional do período de 1931 a 1943. Curitiba/Pr, **Anais do III Congresso Brasileiro de História da Educação**. SBHE, PUCPR, 2004, CD-ROM.
- SCHOENFELD, Alan. **Mathematical problem solving**. New York: Academic Press, 1991.
- VALENTE, W. R. **Os exames de Admissão ao Ginásio: 1931-1969**. PUC-SP, 2001, CD-ROM. Vols: 1, 2 e 3.
- VALENTE, W. R. A disciplina Matemática: etapas históricas de um saber escolar no Brasil. In: OLIVEIRA, M.A .T; RANZI, S.M.F. (orgs.) **História das disciplinas escolares no Brasil: contribuições para o debate**. Bragança Paulista/SP: EDUSF, 2003, pp. 234-254.

AS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA PSICOLÓGICA DE JEAN PIAGET PARA O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA

Bárbara Winiarski Diesel Novaes
 Programa de Mestrado em Educação da PUC-PR
barbaradiesel@yahoo.com.br
 Iara da Siva França
 Programa de Mestrado em Educação da PUC-PR
isfranca@gmail.com
 Neuza Bertoni Pinto
 Profa Dra Programa de Mestrado em Educação da PUC-PR
neuzard@uol.com.br

Resumo: O presente artigo tem como objetivo refletir sobre as contribuições da teoria psicológica de Jean Piaget para o Movimento da Matemática Moderna. Foi dividido em dois grandes eixos, sendo o primeiro deles uma visão geral sobre o movimento mundial: seus idealizadores e opositores, as principais características em relação aos conteúdos, as práticas pedagógicas, o conceito de moderno. O segundo eixo é um estudo de alguns aspectos da teoria e pensamento de Jean Piaget que influenciaram ou que deveriam ter influenciado os reformistas e que possuem ligação com, a Matemática Moderna.

Palavras-chave: Jean Piaget, História da Educação Matemática, Movimento da Matemática Moderna.

Introdução

Progresso, tecnologia, desenvolvimento, novo ensino, nova matemática. A Matemática Moderna foi o maior movimento de reforma do século XX. Surgiu nos anos sessenta para suprir os anseios de matemáticos, pedagogos, psicólogos e da sociedade em geral que necessitava de uma mudança nos conteúdos e na forma de ensinar matemática para atender a um novo conhecimento científico e tecnológico que estava surgindo.

A teoria psicológica de Jean Piaget, principalmente aquela que se refere ao desenvolvimento da aprendizagem da criança veio ao encontro das propostas do MMM (Movimento da Matemática Moderna) que encontrou em seus estudos uma forte justificativa para a reforma. O movimento pretendia unificar a matemática em função de três grandes “estruturas-mãe” propostas pelo grupo Bourbaki da França. Piaget afirmava que havia uma forte relação entre o desenvolvimento das estruturas psicológicas do indivíduo e a forma de ensinar matemática proposta pelos modernistas.

O presente estudo tem como objetivo discutir as contribuições de Jean Piaget para o Movimento da Matemática Moderna, a partir de livros e artigos escritos por ele e por outros autores relacionados ao referido movimento.

1. O Movimento da Matemática Moderna

Nas décadas de 1960 e 1970 ocorria no Brasil e em vários países do mundo o Movimento da Matemática Moderna que, apesar de apresentar características gerais também possuía suas singularidades, pelo fato de ter se expandido a diferentes países.

Segundo Búrigo (1990, p.258), o discurso dos modernistas pregava a valorização da matemática e sua adequação às novas necessidades sociais tendo como pano de fundo comum a bandeira do progresso, do desenvolvimento, da modernização e da aceleração tecnológica.

Os matemáticos exerceram grande influência sobre o movimento, mas também as necessidades da indústria e da sociedade com suas aplicações tecnológicas não podem ser desprezadas. Além disso, houve influências da Psicologia (Piaget) e da Pedagogia (Papy e Dienes). As opiniões sobre o movimento eram divergentes e foram desde a completa indignação devido ao abandono de muitos conteúdos clássicos até exaltações prematuras e injustificadas em relação às novas orientações.

Uma grande divergência estava relacionada ao conceito de “moderno”. Para Schaaf (1986, p.59), o uso da expressão Matemática Moderna é um tanto excessiva. Segundo ele, a palavra moderno pode ser entendida de diversas maneiras, tanto a matemática da época de Descartes e Newton (1650) quanto a matemática do final do século XIX (1890-1910) e a atividade matemática contemporânea. Em qualquer caso, o termo moderno quando aplicado às matemáticas ensinadas nas escolas, reveste-se de uma certa ambigüidade por não especificar o que é moderno. Seria a terminologia, os programas, os métodos pedagógicos, as idéias matemáticas. Provavelmente sejam todos porque estão estritamente ligados uns com os outros. A crítica também é no sentido de chamar de moderno, teorias matemáticas e pedagógicas produzidas nos séculos anteriores.

Uma das principais características do MMM é o pensamento axiomático que culminou em nosso século com o nascimento do grupo de Nicolas Bourbaki (pseudônimo) que reunia alguns dos melhores matemáticos franceses (Cartan, Chevalley, Dieudonné, Weil). O grupo queria promover uma evolução interna da matemática através de uma unidade profunda entre as distintas teorias matemáticas. Nesta busca de idéias comuns entre os vários ramos da matemática, o grupo chegou à noção de estrutura, distinguida em três tipos de “estruturas-mãe”: algébricas, de ordem e topológicas. Isso permitiria uma “economia de pensamento” e o grupo Bourbaki comparou o método axiomático com o processo de taylorização cujas ferramentas seriam as estruturas.

Esta comparação, entre o método axiomático e a taylorização, estava voltada à obtenção de um bom rendimento dos alunos, nas atividades matemáticas através do rigor matemático e da inter-relação entre as teorias matemáticas.

Outras características do movimento são sua maior generalidade, grau de abstração, maior rigor lógico, uso de um vocabulário contemporâneo, precisão da linguagem matemática e método dedutivo.

No que se refere aos ideais pedagógicos do movimento, podemos destacar dois objetivos fundamentais. O primeiro seria a renovação pedagógica através de um ensino mais livre, mais construtivo e capaz de estimular o interesse pessoal do aluno. Mas, para Thom (1986a, p.141) essa concepção não tem nada de “moderno”, pois tem origem na pedagogia de Rousseau (1712-1778). René Thom estava certo em suas afirmações sobre a “renovação da pedagogia”, pelo menos ao que se refere ao “moderno”, por outro lado não a nada de absurdo a obra de Rousseau ter influenciado psicólogos e pedagogos de renome, entre eles Jean Piaget.

O segundo objetivo pedagógico da reforma seria a modernização dos programas de matemática em consonância com o desenvolvimento psicológico da criança (as “estruturas-mãe” seriam intrínsecas ao sujeito). Para Thom (1986a, p.143, tradução nossa) isto “só é válido se as matérias introduzidas favorecerem uma pedagogia construtiva” o que não era realidade em muitos programas de matemática da época. Assim, Thom fez críticas duras ao movimento, também em relação ao abandono da geometria euclidiana que segundo ele, foi um erro, pois esta possui elementos lúdicos, além de ser intuitiva e mais rica em significação para a criança. Em relação ao rigor afirma que os matemáticos utilizam a “intuição” para desenvolver seu raciocínio e que para checar a sua validade não é preciso recorrer a grandes construções matemáticas, “basta ter uma idéia

clara de cada um dos símbolos empregados e uma idéia bastante ampla de suas propriedades operatórias” (THOM, 1986b, p.122, tradução nossa).

Já Dieudonné (1986, p.131, tradução nossa), porta-voz do grupo Bourbaki, não é contrário à intuição, mas, defende o rigor no que se refere a assegurar a comunicação entre os matemáticos através de uma linguagem universal. Argumenta que a maioria dos professores não tem a “intuição” dos grandes matemáticos e a axiomatização seria uma maneira de evitar erros e interpretações equivocadas. Em relação à geometria, afirma que a criança adquire noções topológicas (distinguir um objeto do outro) muito antes das noções de geometria Euclidiana.

Em relação ao ensino secundário, Dieudonné não recomenda a introdução de nenhum sistema axiomático antes dos 15 anos de idade, mas somente apresentar ao aluno os princípios da dedução lógica e o enorme poder desse processo mental. Como essas questões são tratadas por Piaget e quais as relações das idéias piagetianas com a Matemática Moderna?

2. Piaget e o Movimento da Matemática Moderna

A teoria psicogenética de Piaget, em especial a que se refere a aprendizagem, com as respectivas etapas de desenvolvimento da criança, tem grande relação com a maneira de ensinar matemática proposto pelo MMM.

A pesquisa das operações lógico-matemáticas da criança leva Piaget a dar um caráter “natural” as três “estruturas-mãe” do grupo Bourbaki. Em seus estudos sobre a gênese das estruturas lógicas elementares da criança ele encontrou correspondências com as três grandes estruturas: as algébricas (sistemas de classes), as estruturas de ordem (seriações), as topológicas (separações). Também mostrou que mais tarde, por volta dos 11-12 anos estas estruturas elementares podem combinar-se formando um grupo quaternário de transformações INRC (I=identidade, N=inversa, R=recíproca, C=contrário) que cada vez mais se aproximam da lógica de proposições.

Em seu artigo, “Observaciones sobre la educacion matematica” (PIAGET, 1986b) discutiu a necessidade de estudar o desenvolvimento espontâneo das operações lógico-matemáticas da criança e do adolescente e o perigo em desconsiderá-lo.

Piaget (1986b, p.224) afirma que crianças de 3-4 anos adquirem noções topológicas elementares antes de outras noções de geometria. Muitos matemáticos modernos não entenderam a diferença entre “noções topológicas” e “operações topológicas” e pensaram que a criança seria capaz de formar conceitos puramente topológicos sem referência as figuras geométricas. Mas, para Piaget: “o primado topológico não é o primado de operações topológicas anteriores às operações projetivas ou euclidianas. É um certo número de noções básicas, como vizinhança e a aderências [enveloppement], que são mais precoces do que, por exemplo, o desenho de figuras euclidianas” (1998, p.239).

Com base nas palavras de Piaget, a geometria deveria ser ensinada como um sistema completo de propriedades topológicas, projetivas e métricas e não somente euclidianas ou topológicas.

Piaget defende uma grande reforma no ensino da Matemática Moderna que segundo ele se aproxima mais das operações espontâneas do sujeito do que o ensino tradicional. Para isso sugere

que se tomem precauções no ensino: uma delas seria organizar as ações da criança com o cuidado de não queimar etapas de desenvolvimento. Só que os professores de matemática, em geral, parecem ignorar os estudos psicológicos do desenvolvimento da inteligência da criança. Infelizmente muitos programas educacionais contemporâneos incorreram no paradoxo de pretender ensinar as matemáticas modernas com métodos arcaicos, essencialmente verbais e baseados somente na transmissão dos conteúdos em vez da re-invenção pelo aluno. Em outras palavras, parecem ter confundido a introdução da matemática moderna com a entrada direta em suas axiomatizações.

Contrariamente à exposição anterior, Piaget defende ser necessário uma gradação no ensino e que a axiomatização só teria sentido quando a criança já fosse capaz de uma “tomada de consciência”, o que implica uma construção anterior pelo sujeito. Para ele, a criança e o adolescente fazem continuamente operações de conjunto, de grupo, de espaço vetorial, mas nem sempre consciente, pois se tratam de esquemas fundamentais de comportamento, depois de raciocínio para depois chegar a objetos de reflexão. A construção do “edifício matemático” provém de constantes abstrações reflexionantes partindo de estruturas mais concretas.

Em seu estudo sobre a origem das estruturas lógicas elementares na criança, Piaget (1975) defende que o desenvolvimento intelectual da criança está focado na ação do sujeito e não somente na linguagem. Segundo Pires (2000, p.27) “há, desse modo uma seriíssima dificuldade para uma reforma que define a Matemática Moderna como linguagem. Esse é o ponto que determinaria o êxito ou o fracasso da reforma”.

A ação do sujeito sobre os objetos é indispensável para a compreensão das relações aritméticas e geométricas da matemática. Mas, para um professor de Matemática, cujo “espírito é abstrato por definição” (PIAGET, 1986) é difícil entender a necessidade de um desenvolvimento progressivo baseado em experiências concretas. Para muitos matemáticos, qualquer ação ou experiência empírica constituem um obstáculo para o desenvolvimento do espírito dedutivo, formal e puramente racional de suas disciplinas e proposto pelo MMM.

Para PIAGET (1986b, p.221, tradução nossa) “este papel inicial das ações e das experiências lógico-matemáticas, (...) é a preparação necessária para chegar ao espírito dedutivo”. As justificativas apresentadas para esta afirmação são que as deduções são ações interiorizadas e quando estas ações, junto com as coordenações das ações são suficientes, as experiências intuitivas serão inúteis pois a dedução interior se bastará a si mesma (passagem da fase operatório-concreta para operatório-formal). A segunda justificativa é que ao interiorizar as ações e as experiências lógico-matemáticas prévias estas dão lugar a formação de uma abstração reflexionante.

Entre os 7 e 11-12 anos ocorre na criança um considerável desenvolvimento espontâneo das operações dedutivas, com suas características de conservação, reversibilidade... Mas, nesta fase de desenvolvimento a criança “não é capaz de raciocinar a partir de hipóteses puras expressas verbalmente e tem necessidade, para poder realizar uma dedução coerente, de aplicá-la a objetos manipuláveis” (PIAGET, 1986b, p.223, tradução nossa). As operações concretas fazem parte do desenvolvimento das crianças até ela chegar, mais tarde, ao pensamento abstrato. A formalização segue as tendências naturais do pensamento espontâneo, “só que esta formalização deve ser feita no momento apropriado e não prematuramente” (PIAGET, 1986b, p.226).

Em relação à origem das estruturas lógicas elementares, a maioria das estruturas estudadas por Piaget (1975, p.351) são realizadas no nível das operações concretas (estrutura dos agrupamentos elementares de classe e relações) e elas não abrangem toda a lógica das classes e relações e ignoram em especial, aquelas estruturas de classe que são isomorfas às estruturas proposicionais. Ele verificou que existem certas transformações que excedem os limites dos agrupamentos, por exemplo, a lei da dualidade que só se efetiva realmente no nível das operações formais, visto que combinado entre si as negações e a reciprocidade, dependem do grupo das quatro transformações INRC.

Na concepção de educação de Piaget, se os professores conhecessem mais as teorias psicológicas isso facilitaria seu trabalho e proporcionaria ao aluno o desenvolvimento de sua criatividade em oposição a mera receptividade passiva. Para ele, o professor deve conhecer dois princípios psicopedagógicos básicos para entender os distintos níveis de desenvolvimento do aluno. O primeiro deles é que a “compreensão real de uma noção ou de uma teoria supõe sua reinvenção pelo sujeito” (PIAGET, 1986b, p.225) e o segundo princípio é que “a tomada de consciência está sempre atrasada em relação à ação propriamente dita” (PIAGET, 1986b, p.227). Norteados por esses princípios, o professor pode ajudar o aluno a chegar mais rapidamente a tomada de consciência de suas ações mediante situações de discussão, trabalhos em equipe entre outros. Nas palavras de Piaget (1986a, p.186), “se se consegue por de acordo as matemáticas modernas e os dados psicológicos, a pedagogia tem em si um futuro luminoso”.

No Brasil, a teoria piagetiana fundamentou a proposta curricular de Matemática Moderna. Osvaldo Sangiorgi, um dos idealizadores da reforma brasileira, possuía o conhecimento das teorias psicológicas de Jean Piaget.

Mas Búrigo (1990, p.263) afirma que no âmbito do grupo GEEM – Grupo de Estudos do Ensino da Matemática “Moderna”, fundado em São Paulo em 1961 e coordenado por Sangiorgi, não há indicações que tenham-se realizado estudos ou debates mais profundos sobre a teoria de Piaget no que diz respeito ao pensamento lógico-matemático e à construção de conceitos matemáticos e que a leitura de Piaget limitava-se a justificação do estudo das estruturas matemáticas, quase sem referências aos métodos ativos.

Porém, como o Movimento da Matemática Moderna se disseminou por vários estados brasileiros, é preciso pesquisar as marcas da influência das idéias piagetianas nas diferentes práticas escolares do referido movimento.

Conclusão

Ao final desse trabalho podemos fazer algumas considerações provisórias e parciais sobre as contribuições da teoria de Jean Piaget para o MMM:

- O conceito de moderno não foi aceito por alguns matemáticos e pedagogos que afirmavam que não se podia chamar de moderno uma teoria matemática em sua maioria elaborada no século passado e uma pedagogia ativa cujo precursor foi Rousseau.
- Tanto Piaget contribuiu para justificar o movimento de reforma quanto o movimento de reforma contribuiu para corroborar sua teoria.

- Para Piaget, o grande desafio da Epistemologia Genética foi descobrir porque as estruturas genéticas do sujeito, tendem a organizar-se seguindo um modelo lógico-matemático.
- Piaget argumenta que o desenvolvimento do sujeito ocorre por sua ação e que a linguagem, apesar de acelerar o processo de generalização, não é seu fator determinante. Esse seria um dos erros da matemática moderna que é focada na linguagem. Outro erro seria os professores tentarem ensinar matemática moderna com métodos arcaicos, ignorando as teorias psicológicas de desenvolvimento da criança.
- Ocorre uma grande divergência em relação a metodologia de ensino para as crianças menores de 12 anos, de como ensinar uma criança que não está preparada para receber a informação formalmente. Piaget defende a aprendizagem intuitiva nesta fase, baseada em experiências lógico-matemáticas e afirma que essa aprendizagem prévia não interferiria na formação abstrata e dedutiva defendida pelo movimento pois as estruturas-mãe são intrínsecas à criança.
- No Brasil, pelo menos em São Paulo, tudo indica que a teoria de Piaget só serviu para justificar a necessidade da mudança dos programas de matemática, mas convém analisar mais fontes, como as produzidas no Estado do Paraná onde a teoria piagetiana parece ter sido a teoria-mãe que norteou a proposta curricular elaborada pelo NEDEM (Núcleo de Estudo e Difusão do Ensino de Matemática), grupo que dinamizou a inserção do MMM em nível local.

Referências

- BESSOT, A.; HALBWACHS, F.; JULLIEN, P., KUNTZMANN, J. **Uma hora com Piaget (A propósito do ensino da matemática)**. In: PARRAT, S. (org); TRYPHON, A. (org). **Sobre a Pedagogia: Jean Piaget**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998, p.223-241.
- BÚRIGO, E. Z. **Matemática moderna: progresso e democracia na visão de educadores brasileiros nos anos 60**. Revista Teoria & Educação. Porto Alegre:Pannonica, 1990, n2, p. 255-265.
- DIEUDONNE, J. **Devemos ensinar las “Matemáticas Modernas”?** In: PIAGET, J. y otros. La enseñanza de las matemáticas modernas. HERNÁNDEZ, J. (org). 3 ed. Madrid: Alianza Editorial, 1986, p. 130-138.
- PIAGET, J; INHELDER, B. **Gênese das estruturas lógicas elementares**. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1975. 356p.
- _____. **La iniciación Matemática, Las Matemáticas Modernas y La psicología del niño**. In: PIAGET, J. y otros. La enseñanza de las matemáticas modernas. HERNÁNDEZ, J. (org). 3 ed. Madrid Alianza Editorial, 1986a, p. 182-186.
- _____. **Observaciones sobre la educación matemática**. In: PIAGET, J. y otros. La enseñanza de las matemáticas modernas. HERNÁNDEZ, J. (org). 3 ed. Madrid: Alianza Editorial, 1986b, p. 219-227.
- PIRES, C. M. C. **Currículos de Matemática: da organização linear à idéia de rede**. São Paulo: FTD, 2000, ?p.

SCHAAF, W. L. **Sobre la modernidad de las matemáticas modernas.** In: PIAGET, J. y otros. La enseñanza de las matemáticas modernas. HERNÁNDEZ, J. (org). 3 ed. Madrid: Alianza Editorial, 1986, p. 59-72.

THOM, R. **Matemáticas Modernas y Matemáticas de Siempre.** In: PIAGET, J. y otros. La enseñanza de las matemáticas modernas. HERNÁNDEZ, J. (org). 3 ed. Madrid: Alianza Editorial, 1986a, p 140 - 156.

_____. **Son las matemáticas “Modernas” um error pedagógico y filosófico?** In: PIAGET, J. y otros. La enseñanza de las matemáticas modernas. HERNÁNDEZ, J. (org). 3 ed. Madrid: Alianza Editorial, 1986b, p.115-129.

O ARQUIVO PESSOAL OSVALDO SANGIORGI – APOS: ORGANIZAÇÃO E PRIMEIRA ANÁLISE DOCUMENTAL

Flainer Rosa de Lima

flainer@uol.com.br

Viviane da Silva

vivianedelavale@ig.com.br

Orientador: Prof. Dr. Wagner Rodrigues Valente

valente@pucsp.br

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP

Programa de Estudo Pós-Graduados em Educação Matemática

Grupo de Pesquisa de História do Ensino da Matemática no Brasil – GHEMAT

RESUMO

O objeto deste trabalho se dirige a ressaltar a importância de arquivos pessoais em pesquisas históricas, assim como o estudo sobre o Movimento da Matemática Moderna no Brasil, que ocorreu durante as décadas de 60 e 70. Neste momento, estamos inventariando e analisando os documentos do arquivo pessoal do professor Osvaldo Sangiorgi, em organização pelo GHEMAT da PUC/SP, com a intenção de verificar como podemos descrever este movimento através dos documentos contidos neste arquivo pessoal.

Palavras Chaves: História;

Educação Matemática;

Arquivos Pessoais.

Justificativas / Objetivos

Ao final dos anos 1980, alguns pesquisadores brasileiros passaram a estudar o Movimento da Matemática Moderna – MMM, que teve repercussão mundial nas décadas de 60 e 70. Este foi um movimento em torno de mudanças no ensino de Matemática, visando modificar método e conteúdo matemático no Ensino Secundário, ou seja, “a Matemática tradicional deveria ser substituída, por ser julgada incompetente para sustentar o desenvolvimento tecnológico e científico, pela matemática

estrutural (ou matemática moderna), que sistematizaria o ensino em todos os seus níveis” (STEPHAN, A. M., 2000, p.21).

Considerando que o processo de ensino hoje pode ser, e em geral é, influenciado pelas reformas e movimentos do passado, o Grupo de Pesquisa de História do Ensino da Matemática no Brasil – GHEMAT da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo – PUC/SP está estudando diversos aspectos ainda não abordados nas pesquisas realizadas sobre esse Movimento.

As pesquisas realizadas até o momento sobre o MMM por D’Ambrósio (1987), Burigo (1989), Vitti (1998), Sthephan (2000) e Soares (2001) revelam Osvaldo Sangiorgi como o divulgador e implementador desse Movimento por meio de sua atuação como presidente do Grupo de Estudo do Ensino da Matemática – GEEM.

Conforme D’Ambrósio (1987) e Burigo (1989) esse Grupo tinha como objetivo realizar “cursos de treinamento para professores”, referentes aos conteúdos da Matemática Moderna; promover encontros educacionais e publicar materiais e livros didáticos.

Além de destacar-se como educador matemático, durante esse Movimento, a atuação de Sangiorgi atingiu grande escala na educação, fato este comprovado por seu currículo que é um dos documentos do APOS: Licenciado em Física pela Universidade de São Paulo – USP, em 1943; Mestre em Lógica pela Universidade de Kansas, EUA, em 1961; Doutor em Matemática pela Universidade de São Paulo, em 1973; e Livre Docente pela Escola de Comunicações e Artes da USP, em 1977.

Sangiorgi lecionou na *Kansas University*, no *Institut Eupen* da Bélgica, no *Institut fur Kibernetisch Pedagogik* da Alemanha, no Instituto de Cibernética de San Marino, no Instituto de Cibernética de Namur na Bélgica e em outras duas dezenas de Universidades, da América à China, passando pela Europa e a África.

Integrou a Comissão de Tecnologia da Educação, o Centro Paulista de Rádio e Televisão Educativos e vários colegiados oficiais, todos voltados ao aprimoramento da pedagogia da Matemática.

Entre 1954 e 2000 Sangiorgi publicou 84 livros. De acordo com o artigo “Conheça o seu Mestre” do jornal Vanguarda Estudantil, São Paulo, setembro de 1956, o mesmo era um dos maiores autores durante o MMM, devido à maneira clara como expunha e explicava a matéria. E, em 25 anos de orientação, formou 30 mestres e 27 doutores.

Por sua importância na Educação Matemática, os pesquisadores do GHEMAT sentiram a necessidade de organizar o Arquivo Pessoal Osvaldo Sangiorgi para futuros estudos históricos. Atualmente esse Grupo estuda o MMM utilizando os documentos desse Arquivo como fonte de pesquisa.

O Arquivo Pessoal Osvaldo Sangiorgi – APOS

Os materiais e documentos para compor o Arquivo Pessoal Osvaldo Sangiorgi – APOS foram fornecidos pelo próprio professor Sangiorgi, através de suas filhas. Por ocasião da doação soube-se que, em tempo anterior, boa parte dos documentos foram descartados em razão da falta de espaço doméstico e início de deterioração dos papéis. Enfim, da mesma forma seguimos o que Prochasson

(1998, p. 108) diz, que é o respeito para com a memória do sujeito em questão e com a família do mesmo, garantindo-lhes que estes documentos serão organizados de maneira a permitir consultas de pesquisadores em geral, sem descaracterizá-los. A organização do Arquivo está sendo realizada de modo a separar os documentos em quatro séries, conforme o padrão adotado pelo GHEMAT na organização do Arquivo Pessoal Euclides Roxo – APER³³:

- Série 1: Documentos pessoais de Sangiorgi, correspondências particulares, como bilhetes e cartões informais, etc.

- Série 2: Documentos Técnicos administrativos, que retratam a atuação de Sangiorgi nos cargos administrativos que ocupou, como certificados por participações em cursos gerais e pela coordenação de outros, cartas de agradecimento e reconhecimento por proferir estes, cópias de algumas páginas da carteira de trabalho do mesmo, cópias de artigos de jornais salientando o sucesso do Movimento da Matemática Moderna e a atuação de Sangiorgi neste movimento, entre outros fatos educacionais, etc;

- Série 3: Produções intelectuais de Sangiorgi nos diversos campos em que atuou;

- Série 4: Documentos complementares diversos aos das séries anteriores.

Dentro dessas séries, os documentos estão sendo agrupados em dossiês organizados cronologicamente e com numeração seqüencial, respeitando a lógica de alguns documentos, por estarem juntos e conseqüentemente terem alguma relação.

Considerações Teórico – Metodológicas

Nesta pesquisa utilizamos como referencial teórico Prochasson (1998) e concordamos quando o mesmo diz que o pesquisador ao utilizar um arquivo privado como fonte de pesquisa, assume um caráter semelhante ao de um arqueólogo, o qual minuciosamente analisará os documentos em busca de pistas que o levem a revelar fatos escondidos.

As categorias desses arquivos que os historiadores sempre sonham em revelar, como que para melhor assentar sua legitimidade de “pesquisador” (o “pesquisador” torna-se então um “descobridor”, ou melhor, um “explorador” no sentido arqueológico do termo), são numerosas: correspondências, diários íntimos, cadernetas e agendas, dossiês de trabalhos e dossiês de imprensa, notas de toda espécie etc. Essa documentação deve constituir uma base arquivística útil para a história da construção de uma obra ou de uma personalidade (p. 107).

Segundo Prochasson (1998) a utilização de arquivos privados como fonte de pesquisa é algo recente e, atribui o interesse por esse tipo de fonte documental a uma mudança de rumo na história das práticas historiográficas:

³³ O APER constituiu-se do Arquivo do matemático e professor Euclides de Medeiros Guimarães Roxo, que influenciou o Ensino de Matemática nas décadas de 20 e 30. Aberto ao público em geral, pode ser consultado no Programa de Estudos Pós-Graduados da PUC/SP em Educação Matemática.

Dois fatores, ligados aliás um ao outro, me parecem ser capazes de esclarecer o gosto pelo arquivo privado. O primeiro é o impulso experimentado pela história cultural e, mais particularmente, a multiplicação dos trabalhos sobre os intelectuais. O segundo está vinculado à mudança de escala de observação do social, que levou, sobretudo pela via da micro-história e da antropologia histórica, a um interesse por fontes menos seriais e mais qualitativas (p. 109).

Segundo Gomes (1998), da descoberta dos arquivos privados pelos historiadores emerge novos objetos e fontes para a pesquisa. Assim, por meio da exploração do APOS esperamos encontrar os motivos das ações, das decisões etc, nos vestígios escritos, de obras e trabalhos para aprofundarmos estudos sobre educação em geral e em particular, sobre diversos aspectos do Movimento da Matemática Moderna, que ainda não foram abordados em pesquisas anteriores. De acordo com Prochasson (1998), mesmo se arquivos privados não revelarem fatos novos daqueles conhecidos anteriormente, eles poderão provocar uma mudança de foco, enriquecendo o trabalho proposto.

Considerações de uma Primeira Análise de Alguns Documentos do APÓS

As teses e dissertações brasileiras que formaram para foco de estudo o MMM apontam que o Grupo de Estudo do Ensino de Matemática – GEEM foi inspirado na proposta do *Summer Institute for High School and College Teachers of Mathematics*, no qual Sangiorgi participou na Universidade de Kansas e no curso de Especialização em Matemática para professores secundários, na Universidade Mackenzie, porém não forneceram detalhes. Por isto, durante o processo de organização do Arquivo Pessoal Osvaldo Sangiorgi, os documentos, “Cursos de Verão” que é um artigo de autoria de Sangiorgi, publicado na Revista *Atualidades Pedagógicas* de set - dez de 1960 e o atestado pela participação do mesmo num curso sobre Matemática Moderna, nos chamaram a atenção por revelarem dados sobre o MMM e o GEEM que não estavam contidos nas literaturas citadas anteriormente referente a este Movimento, os quais descreveremos a seguir.

"Aqui no Brasil, como de resto em qualquer país, onde ao professor secundário cabe uma grande parcela na formação dos jovens, é mister a realização de cursos análogos, que permitirão aos docentes – para melhor desempenho de sua altruística função – a vivência com os últimos progressos do campo educacional, que, a nosso ver, é o mais importante de todos" (artigo, 1960, p. 8).

Os cursos de verão eram considerados bem estruturados e serviam de estágios de informação para os professores. As salas de aula eram bem equipadas contendo ar condicionado, quadros móveis, murais, etc, sendo assim esta universidade pode oferecer estes cursos com aulas diárias de 1 hora, de 2ª as 6ª feiras.

De acordo com relato de Sangiorgi, as disciplinas do curso de verão de 1960 foram:

- Lógica Matemática, com aplicações – quem a ministrou foi o professor George Springer, acompanhado de assistentes. Este curso apresentou a Matemática como Lógica Formal,

fazendo interpretações nos campos da álgebra linear, probabilidade contínua, físico, biológico, computacional, etc.;

- Introdução à Álgebra Abstrata – não há relato sobre este, pois foi o único curso que Sangiorgi não participou;
- Geometria Moderna – lecionada pelo professor Schatten, cujo conteúdo incluía tópicos da Geometria Não Euclidiana, a partir de grupos de transformações;
- Tópicos de Matemática do Ensino Secundário e do Ensino Superior;
- Duas Classes Experimentais, constituídas de alunos recrutados de Escolas Secundárias, de diversas cidades norte-americanas, de ambos os sexos – consideradas laboratórios de pesquisas educacionais, contendo aproximadamente 25 alunos. Os livros didáticos utilizados foram elaborados pelos grupos *School Mathematics Study Group – SMSG*; *Mathematica Association of América*; *Commission on Mathematics of the College Entrance Examination Board*; *Committee on School Mathematics – Illinois*.

Os alunos participantes destes cursos, numa cerimônia de final de curso receberam Certificado de Estudos de Classe Experimental.

Sangiorgi conclui este artigo ressaltando a importância de se ter no Brasil um esquema próprio para a realização de cursos nestes moldes, visando à formação continuada dos professores. Porém acrescenta a necessidade da cooperação com instituições financeiras para apoiar e viabilizar esta idéia.

O documento atestando a participação de Sangiorgi no curso da Universidade Mackenzie, descreve que este curso foi um convênio desta com a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e o Departamento de Matemática da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo e que ocorreu no período de 01/08/61 á 30/09/61. Mostrando também que Sangiorgi ministrou a disciplina “Prática de Ensino da Matemática Moderna” e que foi neste e no Curso de Verão, citado anteriormente, que ele teve contato com o professor George Springer, da Universidade de Kansas, EUA, pois o mesmo também participou deste como docente. Também lecionaram disciplinas os professores Luiz Henrique Jacy Monteiro e Alésio João De Caroli, ambos da Universidade de São Paulo.

Um mês após este curso na Universidade Mackenzie, foi fundado nesta instituição o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática – GEEM, sob presidência de Sangiorgi e contando com a união do docente George Springer, que havia sido seu professor no Curso de Verão na Universidade de Kansas. A constituição e atuação deste grupo foram de extrema importância para a implantação e divulgação do Movimento da Matemática Moderna no Brasil por meio dos cursos que eram similares ao ministrado por Sangiorgi na Universidade do Mackenzie e no qual este participou em Kansas.

Além destes dados novos que estes documentos apresentaram, ainda há detalhes que podem ser aparentemente não importantes, mas que para um pesquisador pode levar a outros documentos ou informações gerais, podendo abranger mais os dados que já possuem. Assim como no atestado que contém nomes como o da professora Rosa Goehler Pait, diretora da Faculdade de Ciências Exatas e Experimentais da Universidade Mackenzie, quem assinou este documento, o professor Willie Alfredo Maurer, diretor da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade Mackenzie e o professor

Henrique G. Thyt, Reitor da Universidade Mackenzie. Em grande medida estas pessoas, através de entrevistas, podem nos contar como foi como foi este curso, quem eram os participantes e dados a mais que até o momento não apareceram.

Por este relato percebemos que um documento pode oferecer muito mais dados para o pesquisador do que simplesmente o conteúdo principal do mesmo e é por isso a relevância de organizarmos o APOS e existirem arquivos pessoais e escolares, para podermos identificar pontos que as publicações gerais não apontam.

Bibliografia

Arquivo Pessoal de Osvaldo Sangiorgi, em fase de catalogação pelo Grupo de Pesquisa de História do Ensino da Matemática. Programa de Estudos Pós-graduados. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005.

BURIGO, E. *Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Estudo da Ação e do Pensamento de Educadores Matemáticos nos Anos 60*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Setembro de 1989.

D'AMBROSIO, B. S. *The dynamics and consequences of the modern mathematics reform movement for Brazilian mathematics education*. Tese (Doutorado em Filosofia) – Escola de Educação. Estados Unidos: Indiana University, 1987.

GOMES, A.C. Nas Malhas do Feitiço: O Historiador e os Encantos dos Arquivos Privados. *Revista Estudos Históricos da Fundação Getúlio Vargas, Número Especial "Arquivos Privados"*. Rio de Janeiro: v. 11, n. 21, p. 121-127, 1998.

PROCHASSON, C. "Atenção: Verdade"! Arquivos Privados e Renovação das Práticas Historiográficas. *Revista Estudos Históricos da Fundação Getúlio Vargas.. Número Especial "Arquivos Privados"*. Rio de Janeiro: v. 11, n. 21, p. 105 – 119, 1998.

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

STEPHAN, A. M. *Reflexão Histórica Sobre o Movimento da Matemática Moderna em Juiz de Fora*. Dissertação (Mestrado em Educação). Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2000.

VITTI, C.M. *Movimento da Matemática Moderna: Memória, Vaias e Aplausos*. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Piracicaba: Universidade Metodista de Piracicaba, 1998.

UM CONTEXTO HISTÓRICO DA GEOMETRIA COM ÊNFASE NO PERÍODO DA MATEMÁTICA MODERNA

Ana Célia da Costa Ferreira
PUCPR
celianaferreira@pop.com.br

Resumo: A compreensão matemática, no decorrer dos tempos, têm-se mostrado privilégio de poucos, pois sua comunicação, divulgação e aprendizagem são difíceis desafios para todos que lidam direta ou indiretamente com esse conhecimento. Para muitos a impressão que se tem é que a Matemática não evolui, em termos teóricos metodológicos, seu ensino passa uma imagem estática, sem novidades. Educadores esquecem a história e os movimentos ocorridos, que contribuíram para as mudanças curriculares e metodológicas desse saber. Na década de 1950, os avanços científicos e tecnológicos da sociedade mundial, preocupam os educadores matemáticos. Inicia-se um movimento para reformular o ensino-aprendizado da Matemática, conhecido como Movimento da Matemática Moderna. No Brasil, esse movimento incentivou, em cada estado, a criação de grupos de estudos. No Paraná, o Movimento foi representado pelo grupo NEDEM com o propósito de divulgar estudos relativos à proposta local de Matemática Moderna. A preocupação de ainda hoje, encontrarmos os conteúdos de geometria nos capítulos finais dos livros didáticos e perceber que muitos professores secundarizam, levou-nos a investigar como o Movimento da Matemática Moderna no Paraná abordou o ensino de geometria, como o mesmo foi apropriado pela escola paranaense na década de 60 e 70. O presente artigo não responde ainda, a esta questão, mas tenta descrever o pensamento geométrico presente desde os primórdios da humanidade enfocando o Movimento da Matemática Moderna.

Princípios do Pensamento Geométrico

A noção do pensamento matemático aparece no homem desde os tempos das cavernas. Suas representações de caça e pesca foram notadas em paredes, pedras e ossos. O homem primitivo, observador da natureza, aprendeu a extrair dela, considerações a respeito da geometria, ao observar o contorno do sol e da lua, o arco-íris, as sementes, o tronco das árvores... Eves (1992, p.1) comenta que “inúmeras circunstâncias da vida, até mesmo do homem mais primitivo, levava a um certo montante de descobertas geométricas subconscientes”.

As representações da natureza e de atividades praticadas pelo homem primitivo são precedidas de uma “geometria subconsciente”, como se refere Eves (1992, p.2) “Esta geometria subconsciente era empregada pelo homem primitivo para fazer ornamentos decorativos e desenhos, e provavelmente é correto dizer que a arte primitiva preparou em grande escala o caminho para o

desenvolvimento geométrico posterior”. Mesmo a idade primitiva não se constituir de fatos científicos, o homem iniciou um longo caminho de descobertas geométricas.

Pelas observações e representações feitas a partir da natureza pelos primitivos, a inteligência humana foi capaz de estabelecer conceitos, teoremas e regras geométricas, esse processo foi um longo caminho percorrido através da história humana. No decorrer dessa história, esse conhecimento passou por discussões, desacordos, movimentos, que inspiraram suas transformações e inovações. A ciência matemática saiu da mente dos grandes sábios para ser ensinada para todos. Povos como os babilônicos, egípcios, chineses, hindus, contribuíram para o que conhecemos hoje de geometria.

É notável a contribuição dos gregos para a matemática, em especial para a geometria. Para Roxo (1937), os gregos presidiram ao nascimento da matemática. Esse conhecimento iniciou-se pelo estudo da geometria, era esta o objeto de suas especulações, recorrendo às construções geométricas efetuadas com régua e compasso. Com eles nasce a geometria dedutiva.

Eves (1992) aponta “os aspectos dedutivos da geometria devam ter sido consideravelmente explorados e aprimorados pelo trabalho dos pitagóricos” (p.8), desenvolveram “o discurso lógico como uma seqüência de afirmações obtida por raciocínio dedutivo a partir de um conjunto aceita de afirmações iniciais” (p.9). Essas afirmações iniciais eram chamadas de axiomas e postulados do discurso. Nasce os axiomas e postulados, os quais Euclides utiliza para a escrita de seus Elementos.

O desenvolvimento da álgebra a partir dos estudos da geometria grega e as traduções dos Elementos de Euclides na Europa foi um marco importante para o desenvolvimento da geometria.

A álgebra abriu as portas para a geometria analítica, Eves e Roxo, consideram esta como um método da geometria. “Graças ao simples jogo do mecanismo algébrico tornara-se possível criar, segundo um plano mais vasto e mais bem ordenado, um novo mundo geométrico, por assim dizer ilimitado e que a intuição direta das figuras não nos poderia revelar” (Roxo, 1937, p. 21). O autor considera que Descartes trouxe para a matemática uma nova concepção – “a concepção sintetista”.

A geometria cartesiana foi se aperfeiçoando e tomando lugar frente aos métodos gregos de demonstrações. A álgebra dominou o pensamento matemático e o espírito humano. Surgiram neste período a geometria projectiva e a diferencial.

No início do século XIX, o matemático alemão Gauss, o húngaro Janos Bolyai e o russo Nikolai Ivanovich Lobachevsky, foram os pioneiros “a suspeitar e mesmo proclamar, a impossibilidade de obter uma contradição sob uma das negações do postulado das paralelas” (Eves, 1992, p.21), surgindo assim, a geometria não euclidiana.

O Brasil e a Geometria Escolar

A visão Platônica de ensino dominava os centros escolares, no Brasil, não foi diferente, apesar de quase não se ter registro do ensino da geometria. Na colônia, os Jesuítas permaneceram por volta de dois séculos ministrando o curso de Letras (aulas de gramática, retórica e latim), completado com os cursos de Artes e Teologia. No curso de Artes, estudava-se Matemática, Lógica, Física, Metafísica e Ética. A Matemática era precedida de Geometria: plana e sólida, Castro (1953).

Com a expulsão dos Jesuítas em 1759, a educação brasileira passou por um período difícil, permanecendo poucos centros de instrução. Somente 13 anos depois é que foram instituídas as

Aulas Régias – aulas de disciplinas isoladas – que se espalharam pela colônia, sem condições de funcionamento e sem alunos. Em relação às aulas régias de Geometria, por volta de 1776, o Governador de São Paulo ordenava, num edital ameaçador:

que em cumprimento do bando lançado no dia 20 do mês anterior, todos os estudantes e pessoas conhecidamente curiosas se alistassem na aula que se havia de abrir para o ensino de geometria. Àquele que, infringindo o determinado nesse edital, se não apresentassem a alistar perante o Reveríssimo Padre Frei Jose do Amor Divino Duque, aplicar-se-ia a pena de se sentar praça de soldado. (NUNES, apud MIORIM, 1998, p. 84).

Apesar da ameaça, os alunos não eram atraídos para as aulas de Geometria. Dadas a precariedade educacional, as punições aos alunos e os maus professores, das 13 aulas régias existentes para Geometria, duas funcionavam, as outras permaneciam vazias.

Conforme relata Martins (1984), a necessidade de mão-de-obra na colônia, como tipógrafos, hidráulicos, contadores, médicos, fez com que houvesse uma tentativa, sem sucesso, de unificar, num único currículo, as disciplinas ofertadas isoladamente, como também, no Seminário de Olinda, foi dada maior importância ao ensino das matemáticas e das ciências físicas e naturais.

Em 1837, outros colégios foram criados, como o Colégio Pedro II, considerado “a primeira instituição brasileira de ensino secundário sistemático” (Martins, 1984, p. 38), representando “um primeiro passo em direção de mudanças no ensino secundário brasileiro” (Miorim, 1998, p. 86). Nesse mesmo ano foi criado um plano gradual e integral de estudos para o ensino secundário desse estabelecimento, que serviu de modelo para o país. O aluno era promovido por série e não mais por disciplinas, pois, até este período, o ensino era oferecido isoladamente, avulso. A Geometria, Aritmética e Álgebra tinham lugares garantidos no currículo e apareciam nas oito séries do curso. No Colégio Pedro II, a Geometria aparece como disciplina na 4ª e 5ª série, com duas horas semanais, conforme indicava o Plano de Estudo número 08, de 31 de Janeiro de 1838 (Martins 1984).

Nesse período, a primeira obra de Matemática que continha geometria, foi escrita pelo brasileiro, Sargento-Mor José Fernandes Pinto Alpoim. Segundo Castro (1953), foi publicada em Lisboa, em 1738. Designado a ensinar artilharia, no Rio de Janeiro, publicou dois compêndios sobre arte militar. Percebe-se que o objetivo do ensino da Geometria, bem como da Aritmética e Álgebra, no período colonial, era “formar uma sólida base para futuros estudos de engenharia militar, navegação e arquitetura naval” (Castro, 1953, p. 47). Outra publicação, por brasileiros, foi de Vilela Barbosa (Marques de Paranaguá), nascido na cidade do Rio de Janeiro, que escreveu os “Elementos de Geometria”. Publicada pela primeira vez no Brasil em 1938, essa obra passou a ser adotada para o ensino de Geometria no Colégio Pedro II, e tornou-se bastante conhecida no Brasil e em Portugal, tendo sucessivas edições.

Percebe-se que apesar de não termos estudos aprofundados, de como essa geometria era ensinada, ela sempre esteve presente no Brasil. Havia uma variação de conteúdos, ora estudava-se apenas a geometria plana, ora incluía-se a sólida.

O crescimento industrial, desenvolvimento da agricultura, expansão dos centros urbanos e influências das novas idéias, vindas da Europa e Estados Unidos, produziram no Brasil dos anos 30, um movimento de renovação social, cultural e educacional (Miorim, 1998). Nessa década, uma nova proposta educacional, trazida pelos Pioneiros da Educação, influenciados pelas correntes internacionais do Movimento da Escola Nova, começa a revolucionar o ensino básico brasileiro. Para Miorim (1998), esse Movimento trouxe “o princípio da atividade” e o “princípio de introduzir na escola situações da vida real”, provocando mudanças significativas no ensino da Matemática. Os problemas matemáticos deveriam ser voltados à vida real do educando, atendendo seus verdadeiros interesses, conforme o que previa a Reforma Francisco Campos, cujas diretrizes metodológicas sugeridas por Euclides Roxo, apontavam no início dos anos 30, para a adoção do método heurístico, “uma nova didática para o ensino da Matemática: o método heurístico e a Reforma Francisco Campos” (Alvarez, 2003), articulando-se com o ideário da Escola Nova, cujo mote era “aprender a aprender”.

Nesse mesmo período da década de 30, o ensino da Matemática já sofria influências das idéias modernizadoras defendidas pelo Movimento Internacional para a Modernização do Ensino de Matemática, disseminado no início do século XX e que objetivava uma interação entre os conteúdos matemáticos e o avanço científico e tecnológico que estava acontecendo no mundo.

Entretanto, no Brasil, esse processo de modernização da matemática inicia-se somente no governo Vargas, quando Francisco Campos, Ministro da Educação e Saúde, acata as idéias de Euclides Roxo e aprova a proposta modernizadora para o ensino da Matemática que propõe a unificação do ensino da ciência matemática em uma única disciplina, anteriormente, segmentada em Aritmética, Geometria e Álgebra. Inicialmente, as diretrizes metodológicas desse ensino foram aplicadas no Colégio Pedro II, onde Euclides Roxo era professor e diretor. Esse foi um grande passo para a democratização da Matemática, ao ser ensinada para todos, em todos os níveis, e assim começasse talvez a perder o poder de elite que lhe fora atribuído.

A partir de 1950, face aos avanços científicos e tecnológicos, o cenário mundial suscitava mudanças curriculares, mais condizentes com a nova realidade social. Segundo Valente (1999), neste período, “a Matemática deveria estar presente como uma das disciplinas principais na formação dos futuros homens de ciência” (p.247).

A preocupação com a adequação do ensino, frente às demandas científicas da sociedade, chega ao Brasil, no momento em que se iniciam as discussões das idéias, disseminadas internacionalmente pelo Movimento da Matemática Moderna, desencadeando um processo mais efetivo de modernização da Matemática. Já no primeiro Congresso do Ensino de Matemática, realizado em 1955 em Salvador (BA), os participantes aprovaram um programa de Matemática, onde o ensino da geometria inicia-se na 3ª série ginasial. Em 1957, o II Congresso realizado em Porto Alegre (RS) aprovou um novo programa de Matemática, onde o ensino de geometria aparece na 1ª série ginasial, e refere-se ao “ensino intuitivo das principais figuras planas e sólidas” (Anais do II Congresso, 1959, p. 103), tendo continuidade nas 3ª e 4ª séries, com uma geometria dedutiva.

O III Congresso, em 1959, no Rio de Janeiro, recomenda uma nova proposta em que o ensino de geometria iniciaria na 2ª série do ginásio, referindo-se apenas ao sistema métrico,

continuando na 4ª série a “geometria dedutiva plana, em cujas aplicações devem ser utilizados, tanto quanto possível os conhecimentos de Álgebra adquiridos” (Anais do III Congresso, 1959, p. 97).

Apesar dos congressos discutirem as idéias da Matemática Moderna, foram os grupos, criados em alguns estados que divulgaram, por todo o país, a Matemática Moderna. No Brasil, o Grupo de Estudos do Ensino da Matemática – GEEM – de São Paulo foi o pioneiro dessa divulgação. Coordenado pelo Professor Osvaldo Sangiorgi, o qual propôs cursos de aperfeiçoamento para professores com o objetivo de introduzir a Matemática Moderna.

Com a realização do IV e V Congresso Nacional de Ensino da Matemática em Belém e São José dos Campos, respectivamente, exemplos de trabalhos, envolvendo Matemática Moderna, inspiraram a criação de outros grupos, como o de Porto Alegre: Grupo de Estudo do Ensino da Matemática de Porto Alegre – GEEMPA, o do Rio de Janeiro: Grupo de Estudo e Pesquisa de Matemática – GEPEM e o do Paraná: Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática – NEDEM.

Miorim (1998, p. 114), afirma: “em nenhum outro momento o ensino da Matemática foi tão discutido, divulgado e comentado como naquele período. Os jornais noticiavam, os professores faziam cursos, os livros didáticos multiplicavam-se, os pais assustavam-se e os alunos” aprendiam “a Matemática Moderna”.

O movimento de modernização da matemática, em especial na parte relativa à geometria, preocupou-se inicialmente em introduzir os raciocínios lógicos, que segundo Miorim (1998, p.97), foram introduzidos “após um trabalho inicial que familiarize o aluno com as noções básicas presentes nas figuras geométricas, quer em sua posição fixa, quer através de seus movimentos”.

O estudo de Soares (2001), mostra que a geometria, defendida pelos modernistas, era uma reestruturação de seu ensino e a inclusão no currículo de outras abordagens, diferentes da euclidiana. Outra observação da autora foi à má interpretação de frases proferidas nesse período, como a do matemático Jean Dieudonné (um dos componentes do grupo Bourbaki), ao afirmar: “Abaixo Euclides”, afirmação que por ser mal interpretada, pode ter influenciado o abandono da geometria, na educação brasileira.

A ênfase, nas estruturas e axiomatizações, dada pelo grupo Bourbaki, fez com que muitos professores sentissem grande dificuldade de ensinar os conteúdos geométricos, deixando-os para o final do ano letivo, acabando muitas vezes por não ensiná-los.

Na década de 70 surgem críticas ao Movimento da Matemática Moderna. Morris Kline em seu livro “O Fracasso da Matemática Moderna” (1976, p. 72), comenta: “Os líderes da Matemática Moderna não se satisfazem com uma abordagem dedutiva da Matemática. Desejam apresentar um desenvolvimento dedutivo rigoroso”. Critica, ainda, que a geometria de Euclides, substituída pela geometria não euclidiana, é dedutiva, porém, não rigorosa. Para Kline, os modernistas tornaram a geometria muito rigorosa, oferecendo axiomas adicionais para provar uma afirmação óbvia pelo raciocínio dedutivo, acabando por afastar os jovens, em vez de aproximá-los.

No Brasil, segundo Soares (2001), a geometria ensinada continuou sendo a euclidiana, usando apenas a linguagem dos conjuntos defendida pelos modernistas, mas os professores sentiam que os alunos ficavam confusos com essa abordagem.

Oswaldo Sangiorgi, um dos maiores disseminadores e defensores da Matemática Moderna no Brasil, reconhece, já na década de 70, que esse Movimento não estava produzindo o efeito esperado, pois, a ênfase dada à linguagem dos conjuntos fazia com que os alunos esquecessem a tabuada e perdessem o hábito de calcular. Em relação à geometria, o autor do livro didático de Matemática Moderna, mais vendido no Brasil, comenta que: “não se sabe mais calcular áreas de figuras geométricas planas muito menos dos corpos sólidos que nos cercam, em troca da exibição de rico vocabulário de efeito exterior como, por exemplo, transformações geométricas” (apud Soares, 2001, p. 87). Essas questões estariam, também, presentes na proposta de geometria do Movimento da Matemática Moderna no Paraná?

Breve Relato do Movimento da Matemática Moderna no Paraná

Ainda são poucos os resquícios encontrados sobre o movimento no Paraná. Sabe-se que o grupo NEDEM (Núcleo de Estudos e Difusão do Ensino da Matemática) surgiu em 1962. Coordenado pelo Professor Osny Antonio Dacól e composto inicialmente pelos professores: Clélia Tavares Martins, Esther Holzmann, Gliquéria Yarentchuk e Henvieta Diminski Arruda; cuja sede era o Colégio Estadual do Paraná, o grupo desenvolveu experiências em classes primárias e ginasiais, com o objetivo de implementar a proposta de Matemática Moderna.

O V Congresso Nacional do Ensino da Matemática, realizado em São José dos Campos (1966), com 25 representantes do Paraná foi o grande inspirador para o Movimento no Estado. Integrantes do NEDEM apresentaram trabalhos referentes a estudos da nova proposta de ensino da Matemática.

O NEDEM divulgava sua proposta por meio de apostilas fornecidas aos alunos e posteriormente por livros didáticos publicados pelo grupo. O primeiro livro da coleção “Ensino Moderna da Matemática” foi lançado em maio de 1968. O grupo recebia apoio da FUNDEPAR e da Universidade Volante da Federal do Paraná. Alguns componentes viajavam para o interior do estado, ofertando cursos aos professores da rede pública de ensino de como trabalhar os novos conteúdos.

Apesar de o grupo ter sido composto na década de 60, indícios mostram que o Ensino Moderno da Matemática, nas salas de aulas iniciaram a partir de 1970. Documentos encontrados no Arquivo Geral da Divisão de Ensino, localizado no Colégio Estadual do Paraná, demonstram que em 1972, o então diretor Sr. Osny Antonio Dacól, juntamente com diretores de outros colégios criam o Complexo Escolar, composto por sete escolas. As escolas do Complexo iniciavam com o ensino primário e preparavam o aluno para lidarem com os conteúdos da Matemática Moderna enfatizados pelos professores de Matemática.

“Os alunos eram preparados para aquilo que eles tinham que aprender de Matemática Moderna para que quando viessem para o Colégio Estadual do Paraná, não estranhassem” (Profª Osny Antonio Dacól, depoimento oral).

A Lógica e a introdução da Teoria de Conjuntos estavam fortemente presente nos livros publicados pelo NEDEM. O coordenador do grupo e principal autor dos livros didáticos reforça:

“Usávamos a língua vernácula para interpretar o significado das palavras. Por exemplo, Cássio é Presidente da República, o aluno tinha que ter condições para saber se essa proposição é verdadeira ou falsa” (Profº Osny Antonio Dacól, depoimento oral).

Referindo-se à geometria, o professor relatou:

“Quando entrávamos para demonstrar teoremas, pegávamos o conceito de produto vetorial e ficava mais fácil para o aluno entender. Fazíamos uma projeção de um ponto e já dávamos o conceito de produto (...) noção de espaço, infinito e de outras geometrias (...) mostrando que não só tinha a geometria euclidiana” (Profº Osny Antonio Dacól, depoimento oral).

Percebe-se que apesar do depoimento do professor afirmar que trabalhavam-se outras geometrias, o livro didático, publicado pelo NEDEM e usado por nossos alunos, aponta apenas um breve comentário da geometria não euclidiana. Nos planejamentos referentes às aulas de Matemática do Complexo Escolar só constam tópicos da geometria euclidiana. Podemos perceber que realmente no Paraná a geometria ensinada continuou sendo a euclidiana, apenas iniciavam com o estudo de vetores, o qual dificultava a compreensão dos alunos, distanciando-os de uma relação entre teoria e prática.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ, T. G. In: Anais da Anped, 2003.

CASTRO, Francisco Mendes de Oliveira. A matemática no Brasil. In AZEVEDO, Fernando de. As ciências no Brasil. Edições Melhoramentos, 1953.

EVES, Howard. História da geometria. Trad. Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1992 (v.3).

FIORENTINI, Dário. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. Revista Zetetikê,

Ano 3, nº 4. Unicamp: Campinas SP, p. 1-33, 1995.

KLINE, Morris. O fracasso da matemática moderna. São Paulo: Ibrasa, 1976.

MARTINS, Maria Antonieta Meneghini. Estudo da evolução do ensino secundário no Brasil e no Estado do

Paraná com ênfase na disciplina de matemática. Dissertação de Mestrado. UFPR, 1984.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CULTURA. Anais do III Congresso Brasileiro da Matemática. 20 a 25 de Julho de 1959.

MIORIM, Maria Ângela. Introdução à história da educação matemática. São Paulo: Atual, 1998.

ROXO, Euclides. A matemática na educação secundária. Companhia Editora Nacional, 1937.

SANGIORGI, O. Progresso do ensino da matemática no Brasil. In: FEHR, H. Educação matemática nas Américas. Relatório da Segunda Conferência Interamericana sobre Educação Matemática. São Paulo, Companhia Editora Nacional, 1969, p. 76-88.

SOUZA, Flávia Soares. Movimento da matemática moderna no Brasil: avanço ou retrocesso. Dissertação de Mestrado. PUCRJ, 2001.

VALENTE, Wagner Rodrigues. O nascimento da matemática no ginásio. São Paulo: Annablume, Fapesp, 2004.

_____. Uma história da matemática escolar no Brasil. São Paulo: Annablume, Fapesp, 1999.