

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

A PERCEPÇÃO DE PROFESSORES ATUANTES NO ENSINO DE
MATEMÁTICA NAS ESCOLAS ESTADUAIS DA DELEGACIA
DE ENSINO DE ITU, DO MOVIMENTO MATEMÁTICA
MODERNA E DE SUA INFLUÊNCIA NO
CURRÍCULO ATUAL

Maria do Carmo de Sousa

Orientadora: Profa. Dra. Anna Regina Lanner de Moura

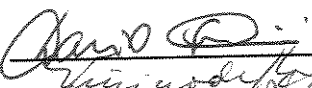
Este exemplar corresponde à redação final da Dissertação de Mestrado defendida por MARIA DO CARMO DE SOUSA e apreciada pela Comissão Julgadora.

Data: 16/8/99

Assinatura: 

Orientador (a)

COMISSÃO JULGADORA:




Campinas/SP
1999

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

99/8298

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	712111111
V.	Ex.
TOMBO BC/	38.927
PROC.	22.9.12.9
C	☐
D	☒
PREÇO	R\$ 11.00
DATA	07/10/99
N.º CPD	

CM-00126380-1

CATALOGAÇÃO NA FONTE ELABORADA PELA BIBLIOTECA DA FACULDADE DE EDUCAÇÃO/UNICAMP

So89p Sousa, Maria do Carmo.
A percepção de professores atuantes no ensino de Matemática nas escolas estaduais da Delegacia de Ensino de Itu, do Movimento Matemática Moderna e de sua influência no currículo atual / Maria do Carmo Sousa. -- Campinas, SP : [s.n.], 1999.

Orientador : Anna Regina Lanner de Moura.
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Educação matemática. 2. Currículos. 3. Professores - Formação. 4. Percepção. I. Moura, Anna regina Lanner de. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

Dissertação apresentada como exigência parcial
para obtenção do Título de MESTRE em
EDUCAÇÃO na Área de Concentração: Educação
Matemática à Comissão Julgadora da UNICAMP
– Universidade Estadual de Campinas.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças a colaboração direta e indireta de muitas pessoas. Manifestamos nossa gratidão a todas elas e de forma particular:

À Profª. Dra. Anna Regina Lanner de Moura, pela amizade, orientação competente, e pelo incentivo constante, mesmo durante os duros estágios de desalento e respeito com que tratou minhas limitações.

Ao Prof. Antonio Miguel, pelas valiosas sugestões apresentadas durante a elaboração deste trabalho.

Aos Professores Dr. Dario Fiorentini, Dr. Vinicio de Macedo Santos e Dra. Maria Ângela Miorim, pelo incentivo e pelas valiosas sugestões apresentadas durante o Exame de Qualificação, e também pela presença continuada na banca examinadora.

Aos amigos do Grupo de Pesquisa Prática Pedagógica em Matemática CEMPEM – FE – UNICAMP, em especial a Adair, Celi, Dulce, Fred, Gilberto, Roseli, Tadeu Terezinha e Wilton, pela leitura e pertinentes correções do trabalho durante as fases de sua elaboração.

Ao amigo Wilson Jesus pela leitura atenta e pertinentes sugestões e correções do trabalho em sua versão preliminar.

Aos funcionários do Departamento de pós-graduação da UNICAMP, pelas informações e ajuda.

Aos auxiliares e bibliotecárias da UNICAMP, pela paciência e presteza com que sempre me atenderam.

Às amigas Sônia e Neide Sônia, pela prontidão e desprendimento em orientar a impressão final do trabalho.

À minha família, que soube entender minha opção pelo estudo; compreender e respeitar minha ausência em tantos momentos e, como ninguém, apoiar nos momentos difíceis e brindar a cada etapa vencida.

Aos professores da Delegacia de Ensino de Itu, que concordaram em participar das entrevistas fazendo com que este trabalho fosse concretizado.

A todos os amigos em especial Fayola, Mazé, Samora, Selma, Zé Rô e Winnie que acreditaram na nossa capacidade e acompanharam com carinho as dificuldades típicas de toda pesquisa.

Ao apoio financeiro oferecido pela FAPESP, que através da bolsa de estudo concedida fez com que esta pesquisa tornasse viável.

ESPECIALMENTE PARA:

Roque de Sousa (meu pai)

Maria Benedita de Almeida Sousa (minha mãe)

Claudete e Célia (minhas irmãs)

Gerson e Adilson (meus irmãos)

Sueli (in memorian), minha irmã

Rosália Leite de Almeida (minha avó)

Aquele/a que vai chegar (meu/minha sobrinho/a)

RESUMO

Este estudo tem por objetivo investigar as percepções de professores que lecionam na rede pública em escolas pertencentes à Delegacia de Ensino de Itu sobre o Movimento Matemática Moderna, e como este influencia o atual ensino de Matemática. Ao analisarmos as falas dos professores, destacamos sua formação inicial e acadêmica, focalizando o como a vida estudantil articula-se com a trajetória profissional bem como a reflexão destes professores sobre a Proposta Curricular da Matemática Moderna e pós Matemática Moderna.

Alguns resultados da pesquisa mostram que ao refletir/analisar sua vida estudantil, e ao narrar/descrever sobre sua trajetória profissional, o professor entende que o ensino atual pouco se diferencia do ensino que teve nos anos 60-70. Para ele a Matemática Moderna ainda está presente no currículo atual.

ABSTRACT

This research has as objective to investigate the perception teachers that teach at Public School belonging to the Itu Teaching Department about Modern Movement Mathematics and How It's influential on Mathematics' Actual Teaching. When We analyse teachers' commentaries, We detach their initial and graduation university. This is necessary to focus as their student's life articulate with their professional career, so as their reflection about Modern Mathematics' and Post-Modern Mathematics' Résumé Proposal.

Some results this research disclose that when the teacher reflects or analyses his student's life, and narrates or describes his professional career, He understands that the actual teaching is as little different as teaching that his had on the 60-70 years. For his, the Modern Mathematics is present at actual school résumé yet.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	01
CAPÍTULO 1: JUSTIFICATIVA E CONSTRUÇÃO DO PROBLEMA	03
CAPÍTULO 2: DA MATEMÁTICA MODERNA PARA O MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA	19
2.1: A Matemática Moderna sob o ponto de vista da História	23
2.2: Matemática Moderna sob o ponto de vista do ensino	30
2.2.1: Matemática Moderna nos livros didáticos brasileiros	49
CAPÍTULO 3: PERCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE O MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA NOS ANOS 60-70	56
3.1: Procedimentos Metodológicos	57
3.1.1: Caracterização	60
3.1.2: Natureza dos grupos A e B	61
3.1.3: Categorias de análise	62
3.2: Análise e discussão sobre as falas dos professores	64
3.2.1: A formação inicial dos professores e o Movimento Matemática Moderna	64
3.2.2: Formação Profissional dos professores e o Movimento Matemática Moderna	78
3.2.3: Uma visão do Movimento Matemática Moderna	96
CAPÍTULO 4: A PARTICIPAÇÃO DE PROFESSORES NA ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO CURRÍCULO BRASILEIRO NA DÉCADA DE 70	115
4.1: Uma visão do Movimento Matemática Moderna nas escolas paulistas	118
CAPÍTULO 5: EDUCANDO O OLHAR	145
5.1: Formação Inicial	147
5.2: Formação Acadêmica	149
5.3: Trajetória Profissional	150
BIBLIOGRAFIA	153
ANEXOS	159

INTRODUÇÃO

Este estudo tem por objetivo investigar as percepções de professores que lecionam na rede pública em escolas pertencentes à Delegacia de Ensino de Itu sobre o Movimento Matemática Moderna, e como este influencia o atual ensino de Matemática.

Para realizarmos o presente trabalho, utilizamo-nos de entrevistas que foram gravadas e textualizadas. Ao analisarmos as falas desses professores, destacamos sua formação inicial e acadêmica, focalizando o modo como a vida estudantil articula-se com a trajetória profissional.

O trabalho apresenta a seguinte estrutura : no primeiro capítulo “ Justificativa e construção do problema”, narramos parte da história da autora como professora, percorrendo vários momentos, até chegar à formulação da pergunta que se constitui no fio condutor deste estudo: **“Qual a percepção que os professores atuantes têm do Movimento Matemática Moderna e de sua influência no currículo atual?”**

Queremos deixar claro que a questão central desse trabalho se constitui na **relação que estes professores estabelece com o Movimento Curricular Matemática Moderna.**

No segundo capítulo, “As percepções de professores sobre o Movimento Matemática Moderna”, explicitamos o modo como colhemos as falas e o possível tratamento que iremos dar a elas (item 2.1). Em seguida, descrevemos os modelos de ensino recebidos e praticados, o uso do livro didático, o preparo das aulas, as percepções sobre a Matemática Moderna, a trajetória profissional, entre outros.

No terceiro capítulo, “Da Matemática Moderna ao Movimento Matemática Moderna”, procuramos contextualizar/descrever/refletir sobre os fundamentos da Matemática Moderna do século XIX que influenciaram o Movimento Curricular Matemática Moderna dos anos 60-70 e analisar como esse currículo chegou à rede pública de ensino. Tudo isso inserido em um contexto mais amplo, do qual fazem parte os movimentos sociais, políticos e educacionais. Procuramos situar e confrontar todos esses aspectos com as falas apresentadas pelos oito professores que entrevistamos.

No capítulo 4, “Educando o olhar”, retomamos a questão central do nosso estudo e apresentamos uma síntese dos principais resultados obtidos.

Por último, apresentamos um anexo que contém o roteiro das entrevistas realizadas com os professores (anexo 1) , análise das falas (anexo 2) e caracterização dos professores (anexo 3).

CAPÍTULO 1

JUSTIFICATIVA DA PESQUISA E CONSTRUÇÃO DO PROBLEMA

Esta pesquisa tem como objetivo analisar o discurso do professor atuante sobre o Movimento Matemática Moderna e investigar como este movimento vem influenciando o currículo atual¹.

A idéia desse estudo nasceu do contato com professores atuantes das séries iniciais: Ciclo Básico² a 4ª. série, e professores de Matemática que lecionam no Ensino Fundamental e Médio da rede estadual de ensino de São Paulo.

A maioria desses profissionais, assim como nós, teve sua formação escolar fortemente influenciada pelo currículo originado no Movimento Matemática Moderna. Nossa história estudantil e profissional está diretamente vinculada a esse trabalho.

Mas, por que a escolha de um tema que envolve discussões sobre o Movimento Matemática Moderna, tema que parece já superado nas discussões educacionais atuais?

Compartilhamos do pensamento de PRICE (1962), um dos membros do Grupo de Estudo do Ensino da Matemática (GEEM), quando afirma que o não domínio do conteúdo matemático é um dos fatores que tornam problemático o ensino da Matemática e que, possivelmente, esse problema acentuou-se com o Movimento Matemática Moderna.

Durante nossa atuação como coordenadora e assistente pedagógica na Delegacia de Ensino de Itu-SP, constatamos, através das reuniões pedagógicas semanais, denominadas de Horas de Trabalhos Pedagógicos Coletivos, os HTPCs, e das oficinas que realizávamos durante o ano letivo nas escolas de Salto, Itu, Tietê e Porto Feliz, que os profissionais da rede, em sua maioria, senão todos, tiveram em sua formação Matemática, a Teoria dos Conjuntos.

Não queremos afirmar que o Movimento Matemática Moderna deva ser reduzido à Teoria dos Conjuntos, porém discutiremos os aspectos dessa Teoria que estiveram

¹ Nesse contexto, quando nos referimos ao currículo atual, estamos tratando da Proposta de Matemática do Estado de São Paulo, implantada na rede estadual em 1988.

² Ciclo Básico: Denominação da SEE do estado de São Paulo às antigas primeiras e segundas séries.

envolvidos no currículo das escolas, nas décadas de 60-70; aspectos que emergem do discurso de professores, quando o assunto é Movimento Matemática Moderna.

Ao conversarmos com professores que lecionam no ensino fundamental, principalmente aqueles que trabalham do Ciclo Básico a 4ª. série, pudemos observar que muitos deles apresentavam e apresentam uma certa aversão à Matemática e não se sentiam com competência suficiente para ensiná-la às crianças.

A insegurança desses professores manifestava-se nas reuniões pedagógicas ou quando realizava-se o planejamento escolar no início do ano letivo como ocorrera em outras ocasiões, quando era comum estarem reunidos nas salas de professores profissionais que lecionavam do Ciclo Básico a 8ª. séries para discutirem o ensino da Matemática.

Havia muito interesse entre os professores do Ciclo Básico a 4ª. série em refletir, juntamente com os professores de Matemática do segundo segmento do Ensino Fundamental, 5ª. a 8ª. séries, dúvidas referentes aos conteúdos matemáticos que ensinavam.

Dentro do âmbito de nossas experiências, observamos que a reflexão coletiva só acontecia em escolas nas quais o grupo já havia sanado os bloqueios que sempre estiveram presentes nas interações entre professores do atual Ensino Fundamental.

Acreditamos que tal reflexão feita de forma a remover os bloqueios leva a um crescimento profissional dos envolvidos, uma vez que, no pensar coletivo, há possibilidade de os envolvidos discutirem e encontrarem soluções referentes às questões que envolvam a não compreensão de determinados conteúdos ensinados pelos professores.

Os professores do ensino básico³ ainda que possuam aversão à Matemática, independente da série em que lecionam, são obrigados a ensinar Matemática, na maioria das vezes, sem o menor prazer.

Queremos ressaltar que há diferenças com relação ao domínio de conteúdos matemáticos, entre os professores que lecionam do Ciclo Básico a 4ª. série e os que lecionam de 5ª. a 8ª. séries.

³ Segundo a Lei de Diretrizes e Bases aprovada em 1996 o ensino básico é constituído pela: educação infantil, pelo ensino fundamental e pelo ensino médio.

Aparentemente, os profissionais que graduaram-se em Matemática não apresentam grandes aversões ao ensino desta, porém verifica-se em seu discurso a aversão a determinados conteúdos que ministram sem compreensão. Entendemos que a não compreensão de conteúdos matemáticos a serem ensinados, principalmente no ensino básico, pode possibilitar aversão ao ensino dessa disciplina.

Naturalmente que esse não é e nem deve ser o único fator responsável pela ocorrência de tal aversão, por si só prejudicial à área da Matemática. Mas, no desenvolvimento desse trabalho, estaremos considerando-o entre os fatores atuantes no que se refere à aversão à Matemática, pois quando nos referimos ao Movimento Matemática Moderna, este fator acentua-se porque o desconhecimento que o professor tem dos conteúdos matemáticos a serem ensinados acaba sendo decorrente, também, da forma como são elaboradas, pensadas e implementadas as propostas curriculares.

Entendemos ser este um fato preocupante para o ensino da Matemática, uma vez que o professor pode ser um multiplicador desses sentimentos nos alunos, na maioria das vezes, de forma inconsciente. Refletiremos acerca de tais ocorrências quando estas estiverem presentes no discurso dos professores, sujeitos dessa pesquisa.

PRICE (1962), ao referir-se à qualificação dos professores que deveriam ensinar Matemática Moderna a estudantes do ensino secundário, atenta para a transposição para o aluno da relação que o professor tem com a Matemática:

“O professor bem qualificado precisa saber Matemática e além disso ele precisa ensinar o assunto com interesse e entusiasmo. (...) Um professor que teme e não gosta de Matemática não ensinará muita Matemática aos seus estudantes e ele prontamente transferirá o seu medo e desgosto pela matéria a muitos dentre os alunos. Tal professor, muitas vezes, desenvolverá nos seus estudantes um medo e desgosto permanente pela Matemática e eles abandonarão o seu estudo na primeira oportunidade. Uma das melhores maneiras para atrair os estudantes para o estudo da Matemática é conhecer e gostar da Matemática e então dar cursos bons e significativos”.
(PRICE, 1962:31-32).

Ao que parece, PRICE (1962), assim como LLINARES (1995), entende que, o professor deva ter, ao ensinar Matemática, um *“Conhecimento do conteúdo pedagógico”*, pois a análise epistemológica desse conceito, se centra na relação do professor com o

conhecimento da matéria que ele ensina; no nosso caso, esse conhecimento deve estar relacionado com a Matemática Moderna.

Consideramos um dos desdobramentos educacionais do Movimento Matemática Moderna o currículo do ensino secundário, originado no interior desse movimento e, que, no nosso entender, contribuiu para o estabelecimento de uma relação de desconhecimento do professor em relação ao conteúdo e a forma com que deveria ensinar a *Nova Matemática*.

Nas décadas 60-70, “quase” que internacionalmente (ICMI, 1989) tais currículos incorporaram as estruturas matemáticas que fundamentaram a reformulação interna à Matemática do século XIX. Viram na proposta de um grupo de jovens matemáticos franceses que se auto denominaram de Nicolas Bourbaki a melhor opção. Esse grupo tentou re-escrever a Matemática levando-se em conta três grandes estruturas: estrutura de ordem, estruturas algébricas e estruturas topológicas⁴ (PITOMBEIRA, 1988):

“ A apresentação do assunto por Bourbaki é caracterizada por uma adesão sem concessões ao tratamento axiomático e a uma forma secamente abstrata e geral que retrata claramente a estrutura lógica. O tratamento bourbakista da matemática é assim um tanto análogo, no mais alto nível, às mudanças que se deram na matemática em nível elementar e secundário. A esperança em ambos os casos é que a ênfase em estrutura leve a considerável economia de pensamento ” (BOYER, 1974: 458).

Essas estruturas demandaram anos de estudo e tiraram horas de sono dos matemáticos que as elaboraram. Porém, poucos foram os professores que puderam refletir e estudar sobre o que deveriam ensinar.

As evidências que apontamos nos levam a supor que os aspectos do Movimento Matemática Moderna foram trazidos para o currículo do Ensino Fundamental e Médio com uma interpretação reduzida e fragmentada, excluindo a dimensão do conhecimento histórico-filosófico que fundamenta os conteúdos estudados nas salas de aulas.

Há a predominância do rigor da linguagem algébrica, preocupações exageradas com as propriedades matemáticas e a simbologia, em detrimento do saber pensar sobre

⁴ Os estudiosos do Movimento Matemática Moderna procuram não tratar das estruturas topológicas, dadas as dificuldades teóricas envolvidas em sua definição.

conceitos matemáticos, ou seja, não há preocupações pedagógicas que levem esses conceitos a serem reconstruídos tanto pelos professores como pelos alunos, de maneira a fazer com que haja compreensão pelos envolvidos do porquê esses conceitos que se fundamentam nas estruturas algébricas, de ordem e topológicas, a partir do século XX, passam a fazer parte da Matemática e do ensino de Matemática.

Os discursos de professores confirmam os estudos de MIGUEL, FIORENTINI & MIORIM (1992) ao apontarem três características do movimento no Brasil: o abandono do ensino da Geometria nas escolas do ensino fundamental, a dedicação exagerada em elaborar estratégias que dessem conta de ensinar a simbologia exigida no trabalho com Conjuntos e a predominância da linguagem algébrica:

“ Ao tentar superar o dualismo metodológico através da unificação dos diferentes campos da Matemática, com base na concepção epistemológica do formalismo estrutural, o Movimento da Matemática Moderna acabaria rompendo o equilíbrio enciclopédico, tanto no plano legal quanto no da prática escolar. A introdução do espírito da Álgebra moderna nos diversos campos da Matemática contribuiria para que o ensino da Geometria sofresse um processo de descaracterização, levando-o ao seu quase abandono na sala de aula. Podemos dizer, portanto, que nesse momento histórico, o “pêndulo” deslocou-se para o campo da Álgebra” (MIGUEL, FIORENTINI & MIORIM, 1992: 52).

KLINE (1976), um estudioso do Movimento Matemática Moderna, quando se refere às características deste, afirma:

“ (...) O formalismo desse currículo pode levar a apenas uma erosão da vitalidade da Matemática e ao autoritarismo no ensino, o ensino de cor de novas rotinas muito mais inúteis que as rotinas tradicionais. Em síntese, ela apresenta uma forma a expensas de substância e substância sem pedagogia” (KLINE, 1976:128).

O não domínio do conteúdo por professores do ensino médio e fundamental fez com que se desenvolvesse um ensino voltado à memorização com ênfase na linguagem algébrica, na linguagem e simbologia de conjuntos, para adolescentes e crianças. Não

houve, por parte dos professores, entendimento desse conteúdo em seu aspecto epistemológico para “passar” Matemática Moderna aos estudantes da época.

KLINE (1976) apresenta ainda, as consequências visíveis desse ensino nos alunos que cursavam o primeiro grau nos anos 60 e 70: *“Todo mundo foi envolvido por ela ...”*; *“As crianças começaram a falar em conjuntos ...”*; *“A linguagem dos mestres se complicou ...”*; *“E os alunos não aprenderam a somar!”*.(KLINE, 1976:40).

Entendemos que, para KLINE(1976), o currículo por si só, calcado numa disciplina de caráter formal e autoritário, que trouxe conteúdos não compreensíveis aos professores da época, mereceu maior atenção do que uma possível formação continuada⁵ qualidade endereçada a esses profissionais, de maneira que, repensassem e analisassem, à luz da teoria, o currículo que ministravam para que pudessem envolver da mesma forma as crianças:

“Certamente, não temos professores habilitados; portanto, o ensino em muitas partes do país se apresenta lamentavelmente fraco. Existissem mais bons professores e há muito teriam podido, agindo em conjunto, remediar as falhas do currículo tradicional. Como o professor é, pelo menos, tão importante quanto o currículo, o dinheiro, o tempo e energia dedicados à reforma do currículo poderiam muito bem ter sido dedicados à melhoria do professorado” (KLINE, 1976:40).

Tanto no movimento referendado por KLINE (1976) como aqui no Brasil a reforma curricular foi feita sem a participação efetiva do professor, o que lhe delega a função de aplicador, do que é elaborado pelos especialistas, seguindo a perspectiva da *“Racionalidade Técnica”*, apontada por SHÖN (1995).

Nessa perspectiva, o professor, ao apresentar os conteúdos matemáticos aos alunos, não precisa compreendê-los. Basta ser um “técnico do ensino”, um bom “reprodutor” do que está no livro didático ou dos cursos de curta duração, que geralmente são elaborados com a intenção de treiná-lo, de forma a fazer com que ele, reproduza fielmente o pensamento dos especialistas, uma vez que esses especialistas saibam o que é bom tanto para o professor como para os alunos desse professor.

⁵ Entendemos como formação continuada as discussões que os professores atuantes fazem depois de graduados nos diversos cursos e seminários. Geralmente os professores são convocados pelos órgãos oficiais a frequentarem os cursos de forma obrigatória

Durante a implantação desse currículo, que ocorreu à revelia da formação matemática dos profissionais envolvidos, foram oferecidos estudos relâmpagos dos conceitos que deveriam ser ensinados. Inicialmente, foram chamados os professores do ensino médio:

“(...) foram feitas tentativas com o método de organização de cursos intensivos para informar os professores sobre os novos desenvolvimentos da matemática e discutir com eles os novos programas. (...) Outro método empregado é o de fornecer, aos professores, os roteiros, programas-modelo ou monografias sobre tópicos especiais que os professores possam adaptar ao nível de seus estudantes e desenvolver de sua maneira pessoal (SANTALÓ, 1961: 40).

Como nesse período, segundo FIORENTINI (1994), tínhamos um ensino livresco, acreditava-se que, para assegurar a reforma curricular, bastava uma pequena adaptação do professor, consistindo na simples troca do tradicional pelo livro novo: *“O professor acostumado a seguir um livro tradicional trocá-lo-ia pelo novo, e apesar de que seja desconfortável adaptar-se, a princípio, ao método, duas ou três repetições deveriam bastar para esclarecer o sentido da nova matemática e assegurar a reforma”*. (SANTALÓ, 1961: 40-41).

A “reciclagem” por alto, para garantir o domínio do professor do saber ensinar Matemática Moderna, mais uma vez, na história da formação do professor, fica em nível de “um certo domínio” que deve acontecer, através de *duas ou três repetições*, e o professor continua a se sentir aplicador sem o domínio mínimo do conteúdo que irá ministrar.

O que fica para os professores é o que aparece do novo, em relação ao que era dado: a forma, a linguagem da Teoria dos Conjuntos, e não o seu significado matemático enquanto estrutura interna que garante um maior rigor aos modelos matemáticos aplicados às Ciências.

No Brasil, especificamente no Estado de São Paulo, mesmo que consultado, o professor da rede pública foi chamado a estudar o novo currículo quando as idéias deste já tinham sido desenvolvidas pelos professores mentores⁶.

Como os professores do ensino fundamental e médio podiam dominar o conteúdo do Movimento Matemática Moderna sendo apenas, em última análise, aplicadores e não estudiosos de um currículo concebido dessa forma?

Entendemos que esses profissionais foram apenas convocados a mudarem sua prática pedagógica, como forma de modismo, ou seja, como aquilo que está em voga na época. Viram no livro didático o único recurso para entender o que deveriam aplicar em sala de aula, fazendo sua própria interpretação das idéias presentes nos textos, e o que é pior, acreditavam que estavam ensinando Matemática Moderna.

A maioria dos livros didáticos de Matemática que chegavam às mãos dos professores da rede estadual apresentavam concepções fortemente fincadas nas estruturas de ordem e estruturas algébricas e davam muito mais importância à linguagem matemática que à construção da elaboração do pensamento matemático pelos alunos.

O fato é que, assim como os matemáticos demandaram um tempo enorme para compreender os conceitos da Matemática Moderna, o mesmo aconteceu com os mentores do movimento. Apenas o professor foi prejudicado, ao ter que, solitariamente em suas escolas, dar conta de um conteúdo que até hoje poucos dominam.

Embora a Proposta Curricular, atualmente em vigor no Estado de São Paulo, tenha a intenção de romper com a realidade de um ensino formalista e pouco compreendido pelo próprio professor para uma abordagem mais próxima da realidade do aluno, também proporciona um desentendimento por não aprofundar a passagem de uma abordagem para outra:

“Nesta Proposta, pretende-se que o aprendizado de Matemática tenha essencialmente o significado de uma alfabetização nos aspectos quantitativos da realidade, na classificação das formas, nos rudimentos da razão, na lógica da articulação dos significados, no desenvolvimento da capacidade de projetar, de arquitetar soluções para os problemas envolvendo grandezas. Tal

⁶Chamamos de professores mentores, os professores que disseminaram as idéias do MMM através de publicações de livros, palestras em cursos, congressos e seminários; prestaram assessoria às escolas de Ensino Fundamental e Médio e participaram da elaboração de guias curriculares nos anos 60 e 70.

opção deixa em segundo plano preocupações que se caracterizam muito mais como uma organização do conhecimento já construído do que com o efetivo processo de construção. Assim são consideradas as questões como a da estrutura algébrica dos conjuntos numéricos ou a da unidade do conhecimento matemático através da linguagem dos conjuntos” (CENP, 1991:13).

Entendemos que há mudança de abordagem conceitual entre as duas propostas. Na Proposta da década de 70, há preocupações com a economia do pensamento, o mundo necessita de um enxugamento de idéias. Nesse sentido, as estruturas, através da Teoria dos Conjuntos, são ideais, uma vez que os alunos e professores entram em contato com os fundamentos dessa Matemática em seu estágio final de abstração. Já a Proposta da década de 80 se contrapõe a essa idéia ao tentar fazer com que professores e alunos compreendam o processo de construção dos conceitos matemáticos, através dos temas: Números, Medida e Geometria.

Mas, como essa nova forma de conceber a Matemática foi passada aos professores do ensino fundamental e médio do Estado de São Paulo?

Da mesma forma. O professor foi solicitado a reformular, em parte, os conteúdos e sobretudo, o modo de como ensinar Matemática sem entender a proposta de forma a se tornar autônomo e criativo em sua prática pedagógica de Matemática, através de uma roupagem democrática, ou seja, novamente, após os especialistas sentarem-se e decidirem o que era melhor para a escola e traçarem o esboço da Nova Proposta, as escolas da rede estadual, através de seus professores, foram convocadas, durante algumas reuniões, a opinarem sobre o novo que deveriam abordar em sala de aula.

Poucos foram os professores que puderam estudar a fundo as questões epistemológicas envolvidas na teoria do Movimento Matemática Moderna de modo a poder realizar comparações e optar entre o que faziam em sala de aula e o uso da nova proposta.

Ao que parece, pelo histórico dos reflexos do Movimento Matemática Moderna, na nossa realidade, o professor passou por ele de forma conflitante, mas sem ter clareza disso e, portanto, sem propostas para reverter essa situação mesmo sentindo necessidade de mudar sua prática.

Autores como FREIRE (1993), SHÖN (1995), GARCÍA (1995), NÓVOA (1995), RODRIGUES & ESTEVES (1993), MOREIRA (1999) têm apontado como sendo importante para a formação do professor estabelecer uma discussão curricular que seja mediada pelos significados que o professor tem construído sobre o ensino a partir de reflexão sobre sua prática:

“Quando se considera que o currículo só se materializa no ensino, momento em que alunos e professores vivenciam experiências nas quais constroem e reconstroem conhecimentos e saberes, compreende-se a recorrente referência à prática e à formação docente nos estudos que tomam o currículo como objeto de suas atenções. A mesma articulação é visível no âmbito das políticas públicas, quando às reformas curriculares se atrelam sempre medidas que buscam afetar e modificar os diferentes momentos e processos na formação do professorado” (MOREIRA, 1999: 82).

Essas considerações nos dão a entender que a construção de novos caminhos deve-se fundamentar na trajetória escolar e profissional dos professores, buscando aí as raízes de suas limitações pedagógicas, eliminando o pressuposto de que sejam os únicos responsáveis pelos problemas no ensino da Matemática.

Quanto às limitações pedagógicas de professores, as fontes às quais nos referimos sugerem que devemos nos nortear por um currículo que, mesmo tendo como eixo o conteúdo, se preocupe com o “como” o professor foi formado e “como” ele pode trabalhar com o conteúdo.

Fica evidente que, para uma reforma curricular chegar até a sala de aula e para o cumprimento de seus objetivos a prática pedagógica é condição fundamental para a elaboração do currículo. Entendemos que, ao se levar em conta a prática pedagógica do professor e ao propor-lhe um estudo contínuo do currículo que ensina, as implantações curriculares poderão refletir o pensamento daqueles que o elaboram o mais próximo da realidade, não havendo garantias de que o currículo pensado esteja tendo seu reflexo na sala de aula. Defendemos que, uma implantação curricular deva considerar o professor como estudioso do movimento, e não apenas como aplicador de atividades que envolvam

os conteúdos definidos no currículo. Dados esses pressupostos, é importante a participação e a integração dos professores nas discussões de inovações curriculares.

Ora, os professores do Ensino Fundamental e Médio representam importantes agentes transformadores do processo educacional. Então, como podem ficar longe das discussões que levam à construção do saber matemático?

Os professores devem ser chamados à participação curricular para que tenham compromisso com o que vão ensinar.

Como afirma PEREZ (1995): *“o compromisso é entendido como inconformismo com o quadro geral de fracasso do ensino de matemática em suas múltiplas dimensões. É um compromisso de ação e de transformação; portanto político”* (PEREZ, 1995: 29).

Entendemos que o currículo deva trazer em si preocupações que levem os profissionais, que serão envolvidos por ele, a refletirem de maneira autônoma sobre a necessidade ou não da mudança indicada, incluindo-se aí uma postura coletiva frente ao novo que se apresenta.

Da mesma forma que o professor do Ensino Fundamental e Médio que leciona Matemática tem papel fundamental na construção do conhecimento de seus alunos, nosso sistema educacional deve levar em conta o conhecimento pedagógico, o conhecimento do conteúdo e o conhecimento do currículo que fazem parte do conhecimento profissional do professor de Matemática, apontados por autores como ELBAZ (1983), SCHÖN (1983, 1987), SCHULMAN (1986-1989), ERNEST (1989), PETERSON (1988), LEINHART (1990), LLINARES (1991), FENNEMA & LOEF (1992), ao proporem reformulação nos currículos de Matemática.

No entanto, o que se vê é exatamente o contrário. No discurso de professores da rede pública é comum vermos esses profissionais atribuírem somente às Universidades a responsabilidade pela elaboração do currículo.

Geralmente, os professores não se aliam aos reformadores do currículo porque nem sempre vêem a necessidade de mudanças. Comportam-se como aplicadores de idéias inovadoras e, mesmo que tenham boa vontade de criar metodologias para que as idéias novas funcionem, como não estudaram em profundidade sobre elas, não se responsabilizam pelo seu fracasso.

Para nós, um dos problemas das implantações curriculares pode estar no fato de a elaboração do currículo acontecer após discussões de pequenos grupos de doutores das diversas universidades, já distantes da realidade atual do ensino, sem levar em conta as reflexões daqueles que serão envolvidos: os professores.

Mesmo quando a Universidade não é chamada para a elaboração curricular, os especialistas que as elaboram, geralmente, estão ligados a uma delas. Podemos citar como exemplo os atuais Parâmetros Curriculares, dando a impressão de que o sistema educacional não reconhece a competência dos profissionais do ensino fundamental e médio para refletir e elaborar os currículos que irão ministrar.

Poucas vezes os profissionais do ensino fundamental são convidados a participarem de elaboração de currículos. Além disso, não possuem o hábito de questionar a própria formação, o que caracterizaria o espírito crítico gerador de reflexões que se constituem no repensar contínuo de suas atitudes e ações diretamente ligadas ao ensino, ou seja, à sala de aula.

Reverter esse quadro implicaria em repensar as políticas públicas vigentes para que, gradativamente, as mudanças necessárias ocorressem, tanto na formação inicial como na formação contínua dos professores do ensino fundamental, de forma a contribuir para a real autonomia dos profissionais em educação.

Essas reflexões nos levaram às seguintes questões acerca de professores que hoje estão em sala de aula e cuja formação acadêmica se deu no contexto curricular originado durante o Movimento Matemática Moderna:

- 1) De que maneira o professor, que tem sua trajetória acadêmica e profissional desenvolvida no contexto do Movimento Matemática Moderna, percebe a influência do movimento na sua formação e na sua prática?
- 2) Podem as reflexões do professor detectarem em que fase de sua trajetória profissional se manifesta uma influência maior do Movimento Matemática Moderna?
- 3) Como se dá a relação do professor com o currículo?
- 4) Quais as opções metodológicas dos professores, tendo em perspectiva os conceitos matemáticos presentes no currículo?

- 5) Como os professores formados no contexto Matemática Moderna estariam envolvidos nas reformas curriculares pelas quais passaram?
- 6) Quais características do Movimento Matemática Moderna estão presentes, segundo os professores, na sua prática atual?
- 7) De que forma os professores entendem a Teoria dos Conjuntos?

Algumas dessas questões pressupõem que os professores tenham uma visão histórica de como se desenvolveu no Brasil o ensino de Matemática, ou ainda uma visão histórica do que representou para a Matemática a chamada Teoria dos Conjuntos e de como essa Matemática Moderna chegou até o currículo das escolas em que lecionam. Há ainda questões que podem mostrar, implicitamente, as influências do Movimento Matemática Moderna no currículo atual.

Muitos pesquisadores brasileiros, assim como nós, se interessam pelo tema. D'AMBRÓSIO (1987) estudou especificamente a dinâmica e conseqüências do Movimento Matemática Moderna no Brasil e, ao final de seu trabalho, apontou a necessidade de se investigar o possível fracasso desse movimento educacional nas salas de aulas brasileiras. BÜRIGO (1989) e SOUZA (1998) investigaram e analisaram em seus trabalhos a visão histórica de professores que foram os divulgadores do Movimento Matemática Moderna no Brasil. VITTI (1998) investigou, usando abordagem histórica, os aspectos positivos e negativos do Movimento Matemática Moderna e OLIVEIRA (1997) analisou os depoimentos e reflexões de professores sobre o ensino de Álgebra Elementar na educação paulista entre 1940 e 1980, ou seja, investigou o ensino de Álgebra desde o período que antecedeu o Movimento Matemática Moderna até o período de sua vigência.

Embora estejamos utilizando dados dessas pesquisas, ao realizarmos esse trabalho estaremos considerando e analisando tão somente o professor da rede estadual, diante do processo de inovação curricular do Movimento Matemática Moderna. A nossa intenção é buscar no discurso de professores do ensino fundamental, percepções que possam ter construído durante sua formação e no decorrer de sua prática docente, sobre esse movimento.

Nossa pesquisa se diferencia desses trabalhos no seguinte aspecto: na análise do discurso daqueles que lecionam Matemática no ensino fundamental e tiveram a sua

formação sob o currículo que se originou no Movimento Matemática Moderna nos anos 60 e 70. Trata-se de darmos voz àqueles que, de tempos em tempos, são surpreendidos com reformas curriculares que nem sempre entendem: os professores da rede pública.

Escolhemos esse movimento porque ele representou para o Brasil e alguns países ocidentais a maior reforma curricular do século XX, e, ao que consta em diversos livros didáticos e na fala de professores, a abordagem trazida por esse movimento influencia ainda hoje as aulas dos profissionais que lecionam Matemática.

Essa pesquisa compartilha das afirmações presentes em PITOMBEIRA (1988) sobre a importância de se conhecer o Movimento Matemática Moderna internamente e verificar no discurso dos que estão em sala de aula suas possíveis influências, uma vez que:

“(...) O Movimento Matemática Moderna foi o maior experimento já feito em educação matemática. Assim, qualquer pessoa que se interessa pelo ensino da matemática, quer do ponto de vista acadêmico, de pesquisa, quer do ponto de vista histórico, quer como professor engajado pessoalmente no ensino, deveria tomar conhecimento desse assunto. Sua compreensão é essencial para entender porque se ensina matemática como hoje” (PITOMBEIRA, 1988: 15).

Os profissionais que atualmente lecionam na rede pública tomaram conhecimento dos conceitos presentes no currículo originado no Movimento Matemática Moderna de forma direta ou indireta

Consideramos como sendo de forma direta aqueles profissionais que eram estudantes na época do movimento e que participaram, também, como professores, da sua implantação; e possivelmente contribuíram para a construção do pensamento matemático dos professores mais novos que hoje lecionam Matemática. Dizemos que profissionais com essas características estiveram diretamente envolvidos com o movimento, enquanto que os professores mais novos, seus alunos, estiveram envolvidos de forma indireta.

Ao considerarmos esses dois grupos distintos de professores, entendemos que seus discursos representarão importantes reflexões sobre as diversas tentativas de

inovações curriculares que ignoraram a participação dos principais envolvidos: os professores do ensino fundamental.

Temos como intuito, porém, focalizar esse estudo nos professores que lecionam no segundo segmento do Ensino Fundamental, 5^a. a 8^a. séries, uma vez que todos foram formados no contexto curricular do Movimento Matemática Moderna e dedicaram parte da graduação ao estudo de conceitos matemáticos rigorosos, dentre eles, o da Teoria dos Conjuntos.

Dessa forma, o problema que estamos investigando está assim enunciado:

“Qual a percepção que os professores atuantes têm do Movimento Matemática Moderna e de sua influência no currículo atual?”

Ao analisarmos as percepções dos professores, poderíamos nos fundamentar nas definições feitas pelas teorias idealistas ou pelas teorias fenomenistas, pois *ambas são a favor da idéia de que percepção não é algo imediato* (MORA, 1974: 307), incluindo-se aí *“algo distinto da sensação, mas também da intuição intelectual, como se estivesse situada num meio equidistante dos dois atos”*. Como percepção não é algo imediato, portanto deve levar em consideração diversos aspectos que influenciam o discurso daqueles que refletem sobre determinado assunto, compartilhamos do pensamento de MORA (1974). Vamos buscar na fala do professor as manifestações de uma situação vivida e distante de muitos deles e analisar o que ele compreendeu do Movimento Matemática Moderna e o que desse movimento ele entende que reflete ainda hoje na escola, considerando que sua fala e suas críticas estejam impregnadas dos saberes que esse professor veio acumulando de lá até aqui.

Ao fazer a análise dessa apreensão feita pelo professor, consideraremos o conhecimento que os professores adquiriram em sua época estudantil e como profissionais, nos fundamentando então, em autores como LLINARES (1995) que, ao estudar o desenvolvimento dos profissionais do ensino, consideram essas categorias de conhecimento, para definirem o *conhecimento base* que o professor deva adquirir durante todo o processo de sua formação, que é contínuo.

Acreditamos que nosso trabalho, juntamente com os dados apresentados nos estudos feitos por D' AMBRÓSIO (1987), BÚRIGO (1989), OLIVEIRA (1997), VITTI (1998) E SOUZA (1998), poderão gerar reflexões, de maneira que possamos entender melhor o Movimento Matemática Moderna e as dificuldades que a maioria dos professores enfrenta ao ensinar um dos muitos conceitos matemáticos que na maioria das vezes não dominam.

A idéia central desse capítulo é mostrar que um dos motivos do baixo desempenho escolar em Matemática é devido ao tipo de relação com o conhecimento que o professor tem e que esta se repete no aluno. Uma das características dessa relação do professor reside no desconhecimento dos conteúdos matemáticos que deve ensinar.

Este desconhecimento está relacionado aos diversos fatores: o como sua formação lhe proporcionou o domínio epistemológico e didático-pedagógico desse conhecimento, a forma como são elaborados e implantados os currículos que dizem ao professor; o que e como devem ensinar e outros. Entretanto é sob este movimento da realidade da Matemática escolar que analisamos a relação do professor com o Movimento Matemática Moderna.

Outro aspecto que deve ser relevado é a adoção seja oficial, seja por imposição de movimentos particulares de adesão às idéias piagetianas, de uma abordagem construtivista, que se inicia com o movimento e se instaura mais tarde também no ensino de Matemática.

Este movimento, que se opõe ao ensino tradicional com fundamentos na psicologia genética chega em nossas escolas, quando já se acentuou na prática pedagógica o ensino memorista da Teoria dos Conjuntos. Ao ensino formal e inacessível a professores e alunos opõe-se uma proposta centrada na capacidade cognitiva do aluno em construir os conceitos formais.

Embora todos esses aspectos tenham influência no desenvolvimento do Movimento Matemática Moderna no Brasil, queremos novamente enfatizar, como já fizemos em passagens anteriores, que vamos centrar nosso estudo no movimento especificamente curricular e na relação deste com os professores do ensino fundamental que tiveram sua trajetória profissional desenvolvida no âmbito das escolas estaduais.

CAPÍTULO 2

DA MATEMÁTICA MODERNA PARA O MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA

Nossos professores, ao falarem sobre o que entenderam do Movimento Matemática Moderna, compartilham dos três sentidos do movimento que foram estudados por HERNÁNDEZ (1986):

“Em primeiro lugar, se denomina “Matemática Moderna”, o período da história da Matemática que se estende desde uma data que varia bastante, segundo os distintos autores, porém em qualquer caso não será anterior a Abel, Galois e Cauchy, até nossos dias. Porém também se chama assim as novas matérias introduzidas recentemente nos programas do ensino primário e médio. E, por último, os mesmos termos são empregados para designar toda uma série de “movimentos” híbridos dos anteriores” (HERNÁNDEZ, 1986: 17).

Após fazermos uma primeira análise de suas falas, entendemos que, deveríamos fazer um estudo mais aprofundado do que representou o Movimento Matemática Moderna do século XIX e de sua contribuição para o Movimento Matemática Moderna dos anos 60-70, uma vez que temos, de um lado, a Matemática Moderna, que representou para os matemáticos um refinamento da linguagem matemática, objetivando um rigor interno e, de outro lado, essa Matemática Moderna influenciando o ensino.

Para fazermos esse estudo, consultamos os trabalhos de MIORIM (1995), VITTI (1998) e SOUZA (1998) que fazem uma análise do Movimento Matemática Moderna sob o enfoque histórico e os de D'AMBRÓSIO (1987) e BÜRIGO (1989) que tratam dos aspectos econômicos e políticos que estiveram presentes na implantação curricular do Movimento Matemática Moderna no Brasil.

A partir da leitura desses trabalhos, construímos esse capítulo que fundamentará a análise de nossas entrevistas.

Neste capítulo, procuramos apresentar os aspectos históricos do Movimento Matemática Moderna que, foram citados por nossos professores. Após esse estudo,

procuramos analisar de que forma esses aspectos estiveram presentes tanto no Movimento Curricular Matemática Moderna dos anos 60-70 e como influenciam o currículo atual.

Para relacionarmos todas essas faces do Movimento Matemática Moderna às percepções que os nossos professores desenvolveram sobre o Movimento Matemática Moderna, foi extremamente importante entrevistarmos o professor Dias, uma vez que até então, os trabalhos que consultamos apenas citavam o Guia Curricular de Matemática do Estado de São Paulo como fazendo parte da implantação da *nova Matemática* nas escolas estaduais, nos anos 60-70. Não há nesses trabalhos um estudo mais aprofundado de como a Matemática Moderna, proposta pelo Guia Curricular, chegou até os professores da rede pública. Assim, no capítulo 2, propusemo-nos a estudar o como a Matemática Moderna elaborada por Cantor chegou até os currículos escolares.

Embora os professores que entrevistamos expressem posições semelhantes às de HERNÁNDEZ (1986), entendemos que devamos nos aprofundar mais nos dois primeiros sentidos, uma vez que deixaremos em aberto a seguinte questão: Até onde cada novo movimento que vier ao ensino de Matemática pode ser denominado de Matemática Moderna?

Assim, neste capítulo, faremos uma breve incursão pela história da Matemática, buscando as características que definiram o Movimento Matemática Moderna e, deste patamar, vamos olhar para o movimento no ensino. Entendemos que, com esta trajetória, podemos esclarecer o que os professores pensam hoje sobre o Movimento Matemática Moderna.

Para tratarmos dos dois primeiros sentidos do termo Matemática Moderna, queremos ressaltar que os dois movimentos, embora sejam distintos priorizaram o rigor matemático.

Logicamente, esse rigor, quando estudado sob o ponto de vista do ensino, apresenta aspectos tanto positivos como negativos que se fizeram presentes, já a partir do início desse século nas escolas.

Há que se diferenciar os dois primeiros sentidos que foram dados ao movimento, porém não faremos, nesse trabalho, um estudo histórico de todo o desenvolvimento da Matemática Moderna ocorrida em meados do século XIX. É nossa intenção, neste

capítulo, discutir sobre os aspectos conceituais que passaram a fazer parte dos currículos escolares nos anos 60-70.

Dos autores que se dedicaram a estudar o Movimento Matemática Moderna, a exemplo de KLINE (1976), D'AMBRÓSIO (1987), BÜRIGO (1989), VITTI (1998) e SOUZA (1998), apenas KLINE (1976) e VITTI (1998) procuram discutir os conceitos matemáticos que, fizeram parte dos currículos nos anos 60-70.

VITTI (1998) faz esse estudo através de *uma moldura histórica*. Refere-se aos movimentos como: *Primeiro Movimento Modernizador do Ensino de Matemática*, quando trata da Matemática desenvolvida no final do século XIX⁷ e início do século XX, e de *Movimento da Matemática Moderna*, quando trata do Movimento curricular dos anos 60-70.

A autora, ao relacionar a Matemática Moderna do final do século XIX com o ensino, afirma que, suas influências seriam sentidas dentro de uma certa hierarquia, por pesquisadores, universitários, professores e que, inicialmente as mudanças ocorreriam no ensino secundário e por último no ensino elementar, já no início do nosso século:

“ É evidente que esse desenvolvimento da matemática iria influenciar o seu ensino, atingindo primeiramente aqueles que se dedicavam aos estudos complementares da matemática, ou seja, os pesquisadores; aqueles que freqüentavam as escolas de nível superior, ou seja, os universitários; aqueles que se dedicavam a ensinar matemática, ou seja, os professores; e, como consequência última dos avanços nas pesquisas em matemática, influenciar em seguida o ensino secundário e finalmente o ensino elementar. Assim, o quadro geral da matemática, em termos de seu desenvolvimento, quer seja no ramo da geometria, análise e álgebra, apresentou alguns sinais de mudança. Mudanças essas que influenciariam sensivelmente seu ensino já no romper do nosso século” (VITTI, 1998: 14 -15).

Enquanto VITTI (1998), parece apontar um dos aspectos positivos da inserção da Matemática Moderna no ensino, KLINE (1976), defende que a inserção dessa Matemática Moderna no currículo poderia levar a escola a ministrar um ensino

⁷ VITTI (1998: 17), buscou em MIORIM (1995), o termo “Primeiro Movimento Modernizador do Ensino de Matemática” ao se referir às tentativas de mudanças no ensino da Matemática ocorridas antes do Movimento da Matemática Moderna dos anos 60 e 70.

autoritário, que enfatizava a memorização de rotinas muito mais inúteis que as rotinas tradicionais:

“ Embora vários matemáticos capazes e altamente instruídos participassem na elaboração de inúmeras versões da nova matemática, suas contribuições foram sobremodo diluídas. A nova matemática, como um todo, é uma apresentação do ponto de vista do matemático superficial, que sabe apreciar apenas os pequenos detalhes de dedução e pequenas distinções pedantes e estéreis, tais como entre número e numeral e que procura exaltar ninharias com terminologia ressonante e simbolismo. Esta matemática apresenta uma versão abstrata e rigorosa que oculta a rica e fecunda essência e enfatiza generalidades não inspiradoras, isoladas de todos os demais corpos do conhecimento. Ela acentua versões sofisticadas e finais de idéias simples ao mesmo tempo que trata superficialmente as mais profundas - e assim, forçosamente, assume um caráter dogmático. O formalismo desse currículo pode levar a apenas uma erosão da vitalidade da matemática e ao autoritarismo no ensino, o ensino de cor de novas rotinas muito mais inúteis que as rotinas tradicionais. Em síntese, ela apresenta uma forma a expensas de substância e substância sem pedagogia” (KLINE, 1976: 128).

Entendemos que a introdução de novos conceitos no ensino da Matemática, nos anos 60-70, fez com que os profissionais lançassem um novo olhar sobre ela. Olhar que interferiu em suas percepções sobre a Matemática Moderna e que, ainda hoje, segundo seus discursos, fazem parte de seu cotidiano e de seu relacionamento com o ensino atual.

2.1: A MATEMÁTICA MODERNA SOB O PONTO DE VISTA DA HISTÓRIA

Quando falamos de Matemática Moderna, sob esse ponto de vista, temos que considerar quase meio século do desenvolvimento matemático que se iniciou, provavelmente, a partir de meados do século XIX e que tem em seu interior:

“a criação por Cantor da Teoria dos Conjuntos, a axiomatização da Geometria de Euclides levada a cabo por Hilbert, a chamada ‘crise dos fundamentos’ do início desse século e ao estudo das influências mútuas entre a matemática e a lógica (...)”
(HERNÁNDEZ, 1986: 16).

Seu desenvolvimento considera *“as operações primitivas de contagem e de medida que levaram os homens a construir pouco a pouco os conceitos abstratos de número e de ponto, associado a este último, os de reta e de plano”* (CATUNDA, 1962:68-69).

Segundo RÍBNIKOV (1987), o século XIX, ao longo do qual vinham sendo discutidas, entre outras, as questões citadas anteriormente, assinala um novo período que seria marcado por transformações internas na Matemática, servindo de causa fundamental para a Matemática atual.

O autor distingue três linhas de ação de caráter geral do movimento que vêm ao encontro dos estudos feitos por HERNÁNDEZ (1986) e de CATUNDA (1962) sobre a Matemática Moderna do século XIX:

1ª.) Ampliação do conteúdo dos objetos da Matemática em que transcorria um processo de generalização de conceitos fundamentais; se substituíam uns conceitos por outros mais gerais;

2ª.) Entre muitas investigações se produziu, nesse período, uma revisão crítica dos conceitos primários (definições) e afirmações (axiomas); se realizaram intentos de construção de um sistema rigoroso de definições e demonstrações; realizou-se uma revisão crítica dos métodos lógicos das demonstrações matemáticas;

3ª.) Ampliação considerável do campo de aplicações em outras ciências exatas: mecânica e ótica.

Esses estudiosos compartilham da idéia da busca do rigor matemático que se tornara peça chave para as novas descobertas de teorias matemáticas:

“O conceito de rigor matemático ou lógico no curso da história, como se sabe, varia. (...) Um padrão estável de rigor matemático lógico se formou somente ao final do século XIX. Baseava-se em concepções teóricas de conjuntos e na aritmética dos números naturais” (RÍBNIKOV, 1987: 341).

Essa busca acoplada à necessidade de superar as principais dificuldades da época: *a construção rigorosa do número real; a clareza e a inclusão na Matemática do conceito de conjunto infinito e a separação do volume total da classe de funções contínuas e a inclusão na classificação geral de uma classe de funções mais ampla de funções descontínuas* (RÍBNIKOV, 1987: 373); HERNÁNDEZ (1986), surgidas no estudo da análise matemática, fez com que trabalhos como o de George Cantor que *“perseguiam o único objetivo de dar uma teoria rigorosa do número real”* (RÍBNIKOV, 1987:373) contribuíssem com o desenvolvimento da Matemática do século XIX.

A maioria desses trabalhos tratava dos *fundamentos da aritmética*⁸ e muitos deles discutiam a *continuidade e os números irracionais*⁹, ou seja, há o novo se construindo sobre o antigo (KLINE, 1976).

Quando esse novo vem para o currículo da Matemática escolar, dos anos 60-70, traz, embutido em si as *antigas matérias: aritmética, álgebra, geometria euclidiana, trigonometria e os elementos da geometria analítica*, denominadas pelos modernistas de *matemática pré-1700*, (KLINE, 1976:108). Na realidade, o que se tinha de novo na Matemática escolar era a introdução de uma Matemática que, enfatizava a Teoria dos Conjuntos. Essa Teoria dava à *nova matemática mais o ar de ser sofisticada e adiantada do que por ser útil* (KLINE, 1976: 117).

⁸ Primeiro trabalho de Cantor publicado em 1872 na revista “Mathematische Annalen” (Ríbnikov, 1987:373).

⁹ “*Continuidade e números irracionais*”; obra de Dedekind publicada em 1872 na revista “Mathematische Annalen” (Ríbnikov, 1987:373).

Não é sem motivo que ao falar em Matemática Moderna, no âmbito histórico, há professores que remetem-se quase que automaticamente à Teoria dos Conjuntos de Cantor:

“Na Matemática Moderna, é cada vez mais raro que uma disciplina inteira dessa ciência exata se relacione com o nome de um único homem. (...) Todavia, tal como se fala de “Geometria euclidiana” e “Mecânica de Newton”, também se diz teoria dos conjuntos de Cantor” (FUCHS, 1970: 107).

A Teoria dos Conjuntos, mais que uma linguagem, como aparece no discurso do professor Dias, foi desenvolvida quando Cantor buscava compreender o termo Infinito.

Tal teoria:

“ (...) exerceu uma influência enorme no desenvolvimento da matemática. Serviu de base à teoria atual de funções de variável real, à topologia, à álgebra e à teoria de grupos, à análise funcional e outros. Os métodos da Teoria dos Conjuntos se utilizam amplamente na maioria das ciências matemáticas modernas. Isto, não obstante, não significa a redução de toda a matemática à Teoria dos Conjuntos. (RÍBNIKOV, 1987: 376).

Na reforma preconizada nas décadas de 60-70 para o ensino de Matemática, há propostas de que se deva simplificar a Matemática a ser ensinada pela Teoria dos Conjuntos, pretendendo, dessa forma, criar um ensino por compreensão (UNESCO, 1981).

Acontece que, ao tratar do pensamento elaborado por Cantor, ao contrário de PITOMBEIRA (1988), o novo currículo não focalizou o desenvolvimento conceitual da Matemática e a beleza da elaboração mental desse conceito que começou a ser ensinado em nossas escolas praticamente todos os dias, a partir da introdução da Teoria dos Conjuntos nas salas de aulas:

“Cantor percebeu que a ferramenta apropriada para comparar dois conjuntos infinitos é a noção de correspondência bijetora (um-a-um) entre seus elementos: dois conjuntos têm o “mesmo número de elementos” se podem ser postos em correspondência bijetora. Assim, explicitou-se e formalizou-se um processo que

está por trás de toda contagem, e que vinha sendo usado desde os primeiros passos do homem no caminho da construção da matemática” (PITOMBEIRA, 1988: 10).

A mesma visão aparece em CARAÇA (1984). O autor considera que *um dos fatos fundamentais estabelecidos na Teoria dos Conjuntos é a existência de uma infinidade de infinitos*, e que o instrumento usado para construir essa hierarquia foi:

“Sempre o mesmo instrumento, aquela maravilhosa noção de correspondência, nascida humildemente nas contagens rudimentares do homem primitivo e que, transportada ao domínio do infinito, se transforma num instrumento poderoso de classificação no prodigioso escalpelo da mais extraordinária anatomia até hoje feita pelo homem - a anatomia do infinito!” (CARAÇA, 1984: 92).

Tanto a *anatomia do Infinito* como o conceito de conjunto que Cantor definiu como sendo “ (...) *uma coleção qualquer M de objetos definidos e distintos de nossa percepção ou de nosso pensamento (aos quais chamaremos os elementos de M) em um todo* ” (GUINNESS, 1970: 266) que causaram perplexidade aos matemáticos do final do século XIX, surpreenderam os professores e estudantes do ensino fundamental nos anos 60-70.

Essa surpresa tem razão de ser, pois, autores como ADLER (1970), que discutem as modificações ocorridas no ensino de Matemática nessas duas décadas, iniciam suas reflexões referendando os trabalhos da *Matemática Clássica tornada autoconsciente e autocrítica*, a qual representou o *crescimento tumultuoso da Matemática durante um período de mais de 2000 anos* e que tentou responder a perguntas feitas por matemáticos na segunda metade do século XIX sobre *número, continuum, infinito, variável, função, integral, geometria e axiomatização da geometria euclidiana*.

Entendemos que, assim como os matemáticos tentavam responder perguntas complexas, no final do século XIX, os professores do ensino fundamental, a partir da reformulação curricular dos anos 60-70, passaram a procurar e formular respostas convincentes para responder perguntas de estudantes sobre o Infinito e a Teoria dos Conjuntos.

Segundo KLINE (1976), *este assunto* passou a ser ensinado a partir do jardim de infância como se os estudantes morressem de fome, pelo menos mentalmente, se não tivessem esta dieta (KLINE, 1976: 108).

KLINE (1976) entende que, todo texto de Matemática Moderna definia um conjunto nada mais como uma classe ou coleção de objetos. Segundo ele, *o conceito e a palavra conjunto são bastante simples. Entretanto, a teoria de conjuntos contém muitos conceitos sutis e teoremas. Os dois conceitos básicos são a união de dois conjuntos e a interseção de dois conjuntos* (KLINE, 1976: 109). Assim, todo o pensamento elaborado por Cantor, vai para a escola, de forma que:

“Os conjuntos mais significativos são os conjuntos infinitos. Assim, o de números naturais é infinito. Ensina-se os estudantes que dois conjuntos são equivalentes se é possível estabelecer uma correspondência de um para um entre eles. Por meio da correspondência há uma correspondência de um para um entre o conjunto de números naturais e o de números naturais pares, visto que cada número natural corresponde a duplicar-se e a fazê-lo inversamente. Estes dois conjuntos e, em verdade, qualquer conjunto que possa ser colocado em correspondência de um para um com os números naturais diz-se ter o mesmo número de objetos. Há portanto, tantos números pares quanto números naturais a despeito de os números pares serem apenas uma parte do conjunto de números naturais. Mostra-se depois aos estudantes que o conjunto de números racionais e o de números naturais podem ser postos em correspondência de um para um de sorte que há tantos números racionais quanto números naturais. Ensina-se também aos estudantes que o conjunto de números reais não pode ser posto em correspondência de um para um com os números naturais, e como o conjunto de números reais contém os números naturais é um conjunto maior que o de números naturais” (KLINE, 1976: 110).

Quando Cantor elaborou a Teoria dos Conjuntos, não teve a intenção de levá-la até o ensino fundamental.

A História nos mostra que, devido à complexidade do conceito, tensas discussões foram travadas entre matemáticos do século XIX. Além disso, foram necessários anos de trabalhos para que a academia aceitasse os estudos de Cantor (GUINNESS, 1970).

Muitos países, dentre eles o Brasil, tiveram que ensinar Matemática Moderna a seus estudantes, levando-se em conta, além de tópicos da Teoria dos Conjuntos, o programa de Bourbaki:

“ (...) Os matemáticos franceses, especialmente os do grupo Bourbaki, tiveram um papel muito importante na explosão da Matemática durante a segunda guerra mundial e exerceram uma tremenda influência internacional sobre a investigação matemática. Foi natural que pensaram imbuir os currículos escolares deste novo espírito. A preocupação esteve em primeiro lugar no conteúdo, refletindo o que se tem chamado o enfoque Bourbaki: formal, abstrato, rigoroso. A ênfase estava sobre a precisão da definição e sobre o cuidadoso uso da linguagem”. (BLIJ & HILDING & WEINZWEIG, 1978: 140).

Essa nova Matemática Moderna, que vai para o currículo e que *tem como objetivo* (ADLER, 1970):

“ (...) tratar simultaneamente várias estruturas que vão determinar sua forma, (...) é necessariamente axiomática, dedutiva e abstrata. É o resultado direto da multiplicidade de espaços e geometrias e da multiplicidade de estruturas algébricas desenvolvidas pela Matemática Clássica. (...) está para a Clássica assim como a álgebra elementar está para a aritmética elementar”(ADLER, 1970: 62-63);

não nega os trabalhos desenvolvidos pelos matemáticos a partir de meados do século XIX, que buscavam a abstração, o rigor e *uma preocupação crescente com a análise de esquemas amplos* (BOYER, 1974: 457) e tem embutido em si o programa de Bourbaki que estava sendo desenvolvido desde a década de 40.

Nos trabalhos de Bourbaki, se constata a tendência da *criação de um sistema único da matemática* (RÍBNIKOV, 1987: 211) no qual o tratamento dado a essa Matemática procura *considerar a economia de pensamento* (BOYER, 1974: 459).

Para que essa economia pudesse ocorrer a contento, houve a necessidade de se criar uma doutrina que usava o método axiomático¹⁰ como *processo* e as estruturas como *ferramenta* (HERNÁNDEZ, 1986):

“Segundo a doutrina de Bourbaki, a evolução interna da matemática tem manifestado a unidade profunda de uma ciência que no início do século não era mais que uma coleção de disciplinas particulares, ainda que, fortemente relacionadas. A essência dessa evolução reside na sistematização das relações entre as diferentes teorias matemáticas e se resume no método axiomático do que, o aspecto “formalista” é precisamente o menos interessante. Na busca das idéias comuns a vários ramos da Matemática se chega à noção de estrutura, distinguindo-se três tipos de estruturas-mães (algébricas, de ordem e topológicas). Isto permite uma notável ‘economia de pensamento’ e Bourbaki compara o método axiomático com um processo de ‘tailorização’, cujas ‘ferramenta’ seriam as estruturas (...)”. (HERNÁNDEZ, 1986: 27).

O papel desempenhado pelas estruturas faz com que FUCHS (1970) denomine o trabalho do grupo de *teoria das estruturas*, uma vez que:

“Na Matemática Moderna, a teoria das estruturas das regras de cálculo ainda é designada pelo nome antigo de ‘Álgebra’. (...) Para Bourbaki, o lema ‘Matemática como teoria das estruturas’ tornou-se um programa. Aqui o formalismo conseqüente constitui um triunfo. (...) ‘Bourbaki’ é o pseudônimo desse grupo de cientistas, cuja intenção é realizar o grande projeto de algebrização da Matemática” (FUCHS, 1970: 178-179).

Para que fosse feita a “*algebrização*” sistemática da *Matemática inteira*, FUCHS (1970) entende que o grupo *parte das estruturas básicas, das quais constrói estruturas cada vez mais complexas*¹¹.

¹⁰ Para Hernández (1986), o método axiomático, proposto por Bourbaki visa eliminar todo o recurso da intuição, uma vez que, já desde o final do século XIX, há necessidade de estruturar a Matemática em bases sólidas.

¹¹ Toda essa Matemática pode ser encontrada em mais de 30 volumes escritos pelo grupo Bourbaki

2.2: MATEMÁTICA MODERNA SOB O PONTO DE VISTA DO ENSINO

A reforma curricular dos anos 60-70, que é denominada por nós de Movimento Matemática Moderna, *está relacionada com a história (sobretudo recente) da Matemática propriamente dita, com o desenvolvimento das demais ciências e com as aplicações técnicas e industriais a que dão lugar* (HERNÁNDEZ, 1986:16), fundamentando-se na chamada *Matemática Contemporânea* (ADLER, 1970) que tem as seguintes características:

- “1. *A Matemática Contemporânea é a Matemática Clássica amadurecida;*
2. *A Matemática Contemporânea é a Matemática Clássica tornada autoconsciente e autocrítica;*
3. *Ela é também a Matemática Moderna, que se desenvolveu como um método mais eficiente de tratar o conteúdo da Matemática Clássica;*
4. *Finalmente, é a Matemática cada vez mais intimamente relacionada com as atividades humanas na indústria, na vida social, na ciência e na filosofia*”. (ADLER, 1970: 53).

Certamente o entusiasmo com que a Matemática Moderna foi implantada curricularmente, em determinados países, como a França, Estados Unidos, Inglaterra (BLIJ & HILDING & WEINZWEIG: 1978) acabou “contaminando” outros como o Brasil, que dependia econômica e culturalmente de determinados países, sobretudo dos Estados Unidos. A cópia do currículo é quase inevitável: tudo que é implantado lá, é implantado aqui. Logicamente, não nas mesmas condições, mas com consequências de mesma natureza.

O entusiasmo da reforma curricular deve-se às características acima relacionadas por ADLER (1970), reconhecidas, pelo menos por aqueles que propõem uma reforma curricular com fundamentos nas *novas matemáticas*.

Colocando essas características como possíveis metas a se realizarem na Educação Matemática, como, na realidade, foram projetadas por vários países, inclusive o Brasil, deveríamos estar usufruindo plenamente de seus resultados.

Mas assistimos a um fenômeno contrário: *o fracasso da Matemática Moderna*. Onde residem as causas deste “fracasso”? no formalismo? Na unificação das Matemáticas?

Certamente não podemos buscar as causas nas características que definem o movimento evolutivo internamente à Matemática. Este, sem dúvida, trouxe e continua trazendo os resultados esperados.

O problema consistiu em colocar esta Matemática no ensino médio e, principalmente, no ensino fundamental.

Nas décadas 60-70, BOYER (1974), afirma que *a chamada Matemática Moderna nas escolas também partilha com Bourbaki o desejo de substituir cálculos por idéias* (BOYER, 1974: 459). Idéias que resultaram em um ensino extremamente complexo e sem sentido (KLINE, 1976) e que, ao nosso ver, não foram compartilhadas com os profissionais envolvidos.

Para OTTE (1993) os objetivos da “*reforma realizada no ensino da matemática nos anos 70 (new math)*”, além da substituição de cálculos por idéias, incluíram:

- "1) a ligação social da ciência com a sociedade e;*
- 2) a modificação do pensar organizado em torno da experiência científica, de uma maneira tecnocrata ou pelo menos baseado no cientificismo, de maneira que negou o valor de outras experiências humanas culturais (a “etnomatemática” indica uma reação pouco refletida mas compreensível contra o cientificismo)”.* (OTTE, 1993:112)

Entendemos que tanto os objetivos definidos por OTTE (1993) como os de Bourbaki satisfazem as idéias centrais do currículo dos anos 60-70, principalmente se considerarmos que o desencadeador da reforma, não como única causa, apontado por autores que discutem o tema como KLINE (1976), OTTE (1993), KALEFF (1989), BLIJ & HILDING & WEINZWEIG (1978), esteve ligado a um fato político entre Estados Unidos e União Soviética, com discussões envolvendo ciência e tecnologia.

Esses estudiosos apontam que o novo currículo de Matemática começou a tomar corpo a partir do lançamento do satélite Sputnik, em 1957, pelos russos.

NISS (1978), ao falar sobre o “*impacto do Sputnik*” que deveria refletir-se na educação americana, reproduz na íntegra o comentário feito por VAULT & WEAVER: “*Tanto para o cidadão médio como para o trabalhador empregado na economia em expansão, a Matemática é essencial. Se tem reconhecido em forma cada vez mais ampla que o homem da rua deve estar informado em Matemática se pretende entender o mundo em que vive*”. (NISS, 1978: 24).

Essa situação descrita deu origem a uma aliança entre matemáticos, professores de matemática e pedagogos, instituições governamentais e instituições internacionais (NISS, 1978: 24), enfim, envolveu toda a sociedade americana, de forma que se buscou *um sistema de Educação Matemática que pudesse servir, primeiramente, aos propósitos sociais¹² e, em segundo lugar, aos propósitos individuais¹³* (NISS, 1978:24).

Esse período, foi chamado por NISS (1978) de “*primeira onda*” da reforma da “*nova Matemática*” e, conforme dados levantados por KLINE (1976), a comunidade americana entendeu que, ao realizar mudanças no currículo da Matemática, estaria melhorando e poderia superar os conhecimentos científicos dos russos a curto prazo.

Assim, por volta de 1958, portanto um ano após o lançamento do Sputnik pelos russos, a American Mathematical Society convocou as mentes de matemáticos americanos consideradas brilhantes a criarem um currículo de Matemática para o secundário (KLINE, 1976). O primeiro grupo americano, segundo NISS (1978), a atender o chamado foi o School Mathematics Study Group (SMSG).

KLINE (1976) aponta, ainda, que muitos grupos elaboraram propostas para rever o currículo de Matemática fundamentando-se nas estruturas-mães bourbakistas. Em pouco tempo o mercado americano pôs a venda vários textos da nova Matemática, sendo que esses textos tinham uma certa uniformidade, resultante de imitação. FEHR é um exemplo de elaborador, apontado pelo autor, que organizou, em 1965, um currículo que teve como objetivo a reconstrução da Matemática secundária “*partindo de um ponto de*

¹² Propósito social da Educação Matemática: “*satisfação da necessidade social geral X, que tem como objetivo formativo desenvolver nos estudantes características pessoais X*”. (NISS, 1978: 16).

¹³ Propósito individual da Educação Matemática: “*satisfação da necessidade y dos indivíduos, que tem como objetivo formativo desenvolver nos estudantes a característica pessoal y*” (NISS, 1978 :16).

vista global”; procurando *eliminar as barreiras que separam os vários ramos da matemática e unificar a matéria por meio de seus conceitos gerais, conjuntos, operações, mapeamentos, relações e estruturas* (KLINE, 1976: 37).

Matemática Moderna que nasce no seio da Matemática no final do século XIX, com o objetivo de torná-la mais leve, de forma a contribuir para outras áreas do conhecimento das ciências exatas e que não tinha preocupações com o ensino, tem seus reflexos conceituais, através de conteúdos que envolvem aspectos da Teoria dos Conjuntos e o pensamento em estruturas transpostos para os currículos escolares de forma inacessível à compreensão do aluno.

A escola e os professores são informados, através de autores como ADLER (1970: 63-64), de que uma estrutura algébrica é *definida por meio de operações análogas à adição e à multiplicação, que satisfazem certos axiomas. Os grupos, por exemplo, são definidos em termos de uma operação. Os anéis e corpos são definidos em termos de duas operações.*

A Matemática Moderna, até então elaborada por matemáticos e não por professores de Matemática, só começou a refletir no ensino quando encontrou respaldo na Psicologia, através dos resultados das pesquisas feitas em crianças de 7 e 8 anos por Piaget (1986), na década de 60. Tais resultados que, segundo o próprio pesquisador, assemelhavam-se às estruturas-mães bourbakistas e davam importância ao papel dos conjuntos, referiam-se aos estudos da *análise genética das operações lógico-matemáticas e concretas*:

“(...) Vamos dar outro exemplo dos resultados que pode proporcionar-nos a análise genética das operações lógico-matemáticas da criança: se nos perguntamos que representam as estruturas mais gerais das operações concretas que se constituem na idade de 7 anos, tomando como critérios psicológicos sua reversibilidade ou seu caráter evolutivo e os invariantes a que dão lugar, encontramos dentro das classificações espontâneas, seriações, correspondência, produtos cartesianos, etc, três grandes estruturas: as primeiras que podemos chamar de algébricas, (...) sua reversibilidade se apóia na inversão; a segunda, que são as estruturas de ordem, com uma reversibilidade por reciprocidade; e a terceira, as que se podem adjetivar de topológicas (...). Resultaria difícil não reconhecer

(...) uma prova do caráter “natural” das três estruturas-mães bourbakistas. No que se refere ao papel dos conjuntos, parece igualmente difícil negar o profundo parecer que existe entre suas operações constitutivas e as que aparecem nos principais agrupamentos de classificação, seriação, etc., que nós temos (...) levado a distinguir dentro da lógica das operações “concretas” (...) a partir dos 7 ou 8 anos” (PIAGET, 1986: 184).

Há de se destacar ainda que os estudos de Piaget enfatizavam que:

“ (...) as estruturas da “Matemática Moderna” estão muito mais próxima das operações ou estruturas naturais da criança (ou sujeito) que as da Matemática Tradicional: a Matemática, ao ir remontando em direção às fontes, tem chegado a certas “estruturas fundamentais da mente”. Esta reforma do ensino pode fazer-se em todos seus níveis, porém não há que recorrer demasiado depressa às distintas etapas de desenvolvimento (...). Somente se pode axiomatizar se se dão determinadas condições prévias e, em muitos ensaios desse tipo só deixar que toda abstração se leva sempre ao fim a partir de estruturas mais concretas” (HERNÁNDEZ, 1986: 34).

Segundo BLIJ & HILDING & WEINZWEIG (1978), já em 1965, o Conselho Escolar Mathematics in Primary School editou boletins direcionados às escolas de nível primário que refletiam os estudos de Piaget acerca da formação desses conceitos e as idéias de Dienes, que envolviam *atividades estruturadas das incorporações múltiplas*. Além desse Conselho, outros projetos foram iniciados nos Estados Unidos no mesmo período, para implementar algumas dessas idéias. *“A meta era: produzir um curso contemporâneo ... desenhado para ajudar as crianças a relacionar muitos aspectos do mundo que os rodeia, introduzindo-os gradualmente no processo do pensamento abstrato e formando-lhes uma mente lógica, crítica, porém sempre criativa” (BLIJ & HILDING & WEINZWEIG, 1978: 140).*

Embora Piaget entenda que as três estruturas bourbakistas quando combinadas reflitam as estruturas mentais das crianças, é a estrutura algébrica que vai predominar no currículo. Praticamente as estruturas topológicas *nunca foram amplamente consideradas a nível escolar (...)* (ICMI, 1986: 63).

Era de percepção geral que trazer essa linguagem matemática para o currículo poderia se tornar um complicador do ensino. Segundo o documento referente ao ICMI de 1986, em praticamente 23 países, antes da reforma, havia dois currículos de Matemática distintos: um voltado para a preparação profissional e outro voltado para a preparação universitária.

E o que não dizer das dificuldades que o ensino fundamental enfrentaria quando essas idéias fossem implantadas?

No mesmo documento encontramos que a Matemática voltada para a preparação profissional, portanto, para a maioria da população “*reduzia-se à aritmética e à medida*”, enquanto que a outra Matemática, destinada aos alunos que freqüentariam a universidade, além da aritmética e da medida, levava em conta o *ensino da álgebra, trigonometria e geometria*.

O currículo da chamada *Escola Elementar*, que almejava a preparação profissional, tinha dois grandes objetivos (ICMI, 1986; 56):

Primeiro Objetivo	Segundo Objetivo
o primeiro objetivo, era o estudo da <i>Aritmética e de suas aplicações mediante regras, esquemas e fórmulas</i> .	o segundo objetivo do currículo, que estava vinculado ao estudo da Aritmética, enfatizava que a escola deveria proporcionar aos estudantes o uso das <i>Aplicações especiais e o uso das Técnicas com matemática implícita</i> .

Fazia parte desse currículo, além do estudo da Aritmética; o estudo das *figuras e sólidos, do tempo e do calendário, das transações comerciais, dos problemas físicos e tecnológicos*.

Já o currículo dos alunos que freqüentariam a Universidade (ICMI, 1986: 57) era assim constituído:

Ensino Fundamental	Ensino Médio	Universidade
<i>Aritmética</i>	<i>Álgebra (variáveis, equações e funções); Geometria (construções e demonstrações); Trigonometria; Cálculo Diferencial Elementar e Geometria Analítica</i>	<i>Estudo da Matemática e Métodos matemáticos na ciência e na tecnologia</i>

A reforma dos anos 60-70 foi responsável pela introdução de novos conteúdos, até então desconhecidos, reelaborando completamente a Matemática fundamental, onde “as estruturas, sobretudo as algébricas sustentaram o currículo no ensino médio” (ICMI, 1986).

A partir desse período, ficou estabelecido que os alunos deveriam estudar:

Ensino Fundamental	Ensino Médio	Universidade
<i>Lógica e conjuntos; o Conceito de número; Medida; Espaço e formas</i>	<i>Estruturas Algébricas; Números; Polinômios; Álgebra linear e Geometria; Cálculo Diferencial e Probabilidade</i>	<i>Estudo da Matemática Moderna e Métodos matemáticos na ciência e na tecnologia</i>

Não é sem motivo que, a partir dos anos 60, diversos Congressos¹⁴ e Conferências internacionais foram realizados com muito mais intensidade. Durante praticamente duas décadas, ao que parece, matemáticos, pedagogos e psicólogos discutiram com muita insistência os rumos do ensino da Matemática Moderna.

GILBERT (1974) provavelmente levou em conta tal realidade ao definir, na década de 70, o movimento curricular como: “movimento amplo e profundo que agita desde há alguns anos o mundo dos matemáticos e dos educadores”.

Queremos destacar que a forma de enxergar e de contribuir para o sucesso do Movimento Matemática Moderna pode apresentar diferentes motivações nos dois mundos apontados por GILBERT (1974).

¹⁴ Congressos Brasileiros do Ensino da Matemática (1955, 1957, 1959, 1961, 1962, 1966), Conferência Interamericana sobre Educação Matemática (1966), dentre outros.

Entendemos que os matemáticos defendiam o novo currículo por este estar diretamente ligado ao próprio desenvolvimento interno da Matemática. O currículo representava o trabalho daqueles grupos que compartilhavam da proposta de Bourbaki. Porém, não temos certeza de que os professores compartilhavam desse pensamento, embora ADLER (1970) afirme que:

“ Os professores de Matemática sempre sentiram que, numa sociedade baseada na tecnologia avançada e que gira em torno do conceito de mercado, não é suficiente que o cidadão saiba ler e escrever. Precisa saber contar, medir e calcular. Numa sociedade em rápida transformação, só poderemos entender como as modificações estão relacionadas entre si, se soubermos o que é uma variável, se conhecermos o significado de função e de derivada, se soubermos interpretar o conceito de velocidade de transformação. (...) A experiência nos novos cursos de Aritmética e Álgebra mostra que estes são mais eficientes do que os antigos para desenvolver as habilidades e a compreensão que constituem a iniciação matemática básica” (ADLER, 1970: 74-75).

Embora os congressos em Educação Matemática tivessem preocupações com a prática pedagógica dos professores, em meados dos anos 70, KLINE (1976) já apontava as deficiências visíveis do novo currículo que, se fizeram sentir no ensino fundamental: a dificuldade dos professores e alunos na compreensão do conteúdo proposto; e o rigor matemático e o rigor da linguagem do novo currículo.

As dificuldades dos estudantes foram sentidas, segundo NISS (1978), durante o período de *consolidação* das novas idéias que se fizeram presentes nos novos currículos:

“ 1. Uma proporção impressionante elevada de estudantes de todos os graus tinham sérias dificuldades para captar o conteúdo dos programas desenhados de forma bastante abstrata e orientados desde o ponto de vista das estruturas matemáticas, que se haviam feito comuns como resultado da “primeira onda”;

2. Os novos currículos não estavam à altura das expectativas e das promessas de que eles capacitariam aos estudantes para utilizar a Matemática com inteligência e flexibilidade em contextos não matemáticos. Esta situação originou queixas da parte de instituições e empregadores;

3. *Os estudantes se fizeram cada vez mais críticos a respeito das imposições para aprender temas difíceis cuja pertinência não só resultava obscura para eles, destino que estava sendo questionado por observadores alheios ao sistema. (NISS, 1978: 25).*

Enquanto NISS (1978) afirma que, a partir da análise das dificuldades apontadas pelos estudantes, *os educadores matemáticos começaram a reconsiderar as metas e os currículos da Educação Matemática*, KLINE (1976), fazia sérias críticas ao movimento, definindo-o como *“novo currículo - nova matemática, que tem embutido em si uma matemática de valor não provado”*, entendendo que temos aí uma Matemática sem pedagogia, o que contradiz FEHR (1966), que entende o movimento como *“nova pedagogia da matemática”*.

Para MIGUEL & BRITO (1996) esse movimento curricular define-se como *“período em que, na educação matemática ocidental, predomina a tendência do formalismo pedagógico-estrutural”* e FIORENTINI (1995), como *“movimento internacional de reformulação e modernização do currículo escolar - retorno ao formalismo matemático, só que sob um novo fundamento: as estruturas algébricas e a linguagem formal da matemática contemporânea”*.

Entendemos que MIGUEL & BRITO e FIORENTINI, ao apresentarem em suas definições termos como formalismo da linguagem contemporânea, concordam com KLINE (1976) sobre o rigor matemático a que professores e alunos do ensino fundamental estiveram submetidos.

Convencer a sociedade de que a reforma era boa e deveria funcionar fazia parte de um dos itens discutidos na Conferência Interamericana sobre Educação Matemática, ocorrida em Lima, Peru, no ano de 1966. Em seu discurso de abertura, SANTALÓ (1966), afirmava que:

“ (...) não só os professores devem ser convencidos; os pais dos estudantes também. Dado que a sua influência coletiva na escola e nos órgãos administrativos não pode, racionalmente, ser ignorada. Em realidade, este problema podia ser enunciado de maneira mais geral como sendo a necessidade de convencer o meio ou a opinião pública” (SANTALÓ, 1966:38).

Na tentativa de convencer a sociedade e, principalmente, os professores de que a Matemática Moderna funcionaria, os congressos indicavam: a necessidade de investimentos econômicos nos *cursos relâmpagos* e a necessidade de se investir muito mais em *roteiros, programas-modelo ou monografias, livros-textos para estudantes com manuais para professores e livros modernos* (SANTALÓ, 1966: 40-41). A intenção tinha mão única: treinar os professores para “passar” o novo currículo; preocupação que se dava tanto na formação inicial dos professores como na formação do profissional em exercício (SANTALÓ, 1966).

O treinamento do professor foi uma das facetas do tecnicismo que objetivou a mudança de seu comportamento frente ao que se ensinava. Uma de suas consequências foi a redução do ato de ensinar a mera técnica (KINCHELOE, 1997):

“Robert Bullough e Andrew Gitlin nos ajudam a discernir os efeitos do treinamento behaviorista do professor. Um ethos técnico é criado, o qual, em primeiro lugar, se limita à visão da cognição do professor, que reduz o ato intelectual de ensinar a uma mera técnica. Os professores tornam-se seguidores de regras, leitores de livros-guias e são desencorajados a se engajarem em atos interpretativos (...). Esta ênfase no treinamento por competência técnica resulta em uma tendência de conformidade” (KINCHELOE, 1997: 20,21).

Essa conformidade também foi tema de discussão no Congresso de Educação Matemática, em 1966. Como muitos professores *eram seguidores de regras e leitores de livros guias* , convencê-los da necessidade da implantação do novo currículo para que a reforma fosse assegurada, não seria tão difícil; bastava treiná-lo bem para que fizesse um bom uso do livro didático (SANTALÓ, 1966):

“(...) O professor acostumado a seguir um livro tradicional trocá-lo-á pelo novo, e apesar de que seja desconfortável adaptar-se, a princípio, ao método, duas ou três repetições deveriam bastar para esclarecer o sentido da nova matemática e assegurar a reforma” (SANTALÓ, 1966:40-41).

Ao analisarmos a elaboração e a implantação do currículo de Matemática dos anos 60-70, que seguiu a tendência tecnicista e considerava a Matemática Moderna como

método, vemos que foi imprescindível o conformismo da maioria dos professores frente ao novo que se apresentava, embora nesse mesmo período uma pequena parcela de professores tivesse reações até radicais como a de abandonar a carreira, o que é contra-exemplo do conformismo. A elaboração e implantação do currículo seguiu rigorosamente a estrutura proposta por essa tendência:

“Como todo processo em que predominam práticas administrativas, a tendência tecnicista privilegia as funções de planejar, organizar, dirigir e controlar, intensificando a burocratização que leva à divisão do trabalho (...). Assim, os técnicos são responsáveis pelo planejamento e controle, o diretor da escola é o intermediário entre eles e os professores, agora reduzidos a simples executores. Com isso, o plano pedagógico se submete ao administrativo”. (ARANHA, 1996: 183)

Assim, houve participação ativa dos matemáticos na elaboração dos conteúdos, ao mesmo tempo que se buscou fazer dos professores excelentes executores das listagens dos conteúdos pré-determinados.

Entendemos que o formalismo do currículo, acrescido do método axiomático e unido ao tecnicismo, fez com que a Matemática Moderna que chegou ao ensino fundamental se constituísse em ferramenta neutralizadora da prática pedagógica do professor, ou seja, a Matemática Moderna se constituiu em um desserviço para as reflexões coletivas dos professores sobre o que, o como e o para que ensinar Matemática. Não contribuiu em nada com o saber pensar as falhas do currículo que os professores até então ministravam.

No Brasil, o rigor e o formalismo do currículo matemático, bem como a pedagogia do treinamento; o tecnicismo, chegaram ao ensino fundamental durante um momento político extremamente delicado e propício para que essas idéias vingassem sem nenhum questionamento: a ditadura militar.

Arriscamos afirmar que, dentro desse contexto, o Movimento Matemática Moderna no Brasil contribuiu para que os professores ensinassem uma Matemática que privilegiava a classe dominante que freqüentaria as universidades, mas uma Matemática que serviria muito pouco à classe popular. Isso aconteceria em nome da democratização do ensino.

Faz-se necessário acrescentar ainda a possível influência no ensino fundamental do “Milagre econômico” e a tentativa de reformular um ensino considerado até então tradicional.

A abertura incondicionada para a instalação de empresas multinacionais que vinham em busca de mão-de-obra mais barata; a tomada do campo pela monocultura da soja causando um grande êxodo para a cidade que aliado ao aumento de oferta de trabalho ocasionara o aumento populacional urbano vertiginoso provocaram um aumento da demanda escolar na cidade, ao qual se acrescia a exigência de um mínimo de escolarização para a produção nas fábricas.

Portanto, concomitante ao novo movimento curricular, instala-se a política de popularização das escolas públicas que, segundo ARANHA (1996), *foi imposta por militares e tecnocratas através da Lei 5692/71*.

Segundo a autora, foi graças a essa lei que acordos como MEC-USAID (Ministério da Educação e Cultura e United States Agency for International Development) *realizados desde o golpe de 1964, só se tornam públicos em novembro de 1966*, fizeram com que o Brasil recebesse assistência técnica e cooperação financeira para a implantação da reforma (ARANHA, 1993).

Nesse período, enchem-se as escolas públicas e salas de aula; fenômeno que exige do professor melhor preparação. Os professores ficam incumbidos de ensinar Matemática Moderna com o objetivo de formar bem os alunos, em menos tempo.

O tecnicismo encontra no Brasil um terreno propício para enraizar-se. Ao que parece, nesse período é necessário que os professores aprendessem algumas técnicas de ensino para prestarem-se ao papel de aplicadores e multiplicadores técnicos do ensino. Algumas equipes técnicas deveriam elaborar os currículos e entregá-los prontos aos professores. Há poucos entendedores do currículo que deveriam elaborar “bons” materiais para que os professores seguissem seus passos e, a exemplo das máquinas, fossem eficientes ao ensinar Matemática às crianças.

BÜRIGO (1989), quando descreve a ação e o pensamento de educadores matemáticos brasileiros ocorridas durante o Movimento Matemática Moderna, aprofunda cada um dos aspectos políticos e econômicos que acabamos de considerar, incluindo as

reformas Francisco Campos e Capanema que iniciaram-se no Brasil durante a década de 30¹⁵. Aponta os seguintes aspectos gerais do Movimento Matemática Moderna:

- a) O descompromisso social com a classe popular durante o movimento, uma vez que, através da Lei no. 5692/71, “garantiu” o acesso ao ensino obrigatório do 1º. grau; havendo então uma justaposição de dois movimentos: o inchamento das escolas públicas e a entrada do ensino de Matemática via Matemática Moderna nesta mesma escola;
- b) A proposta de Dienes que, em termos de metodologia, foi a mais importante por ser crítica em relação à ênfase dominante no movimento de reformulação dos programas, não teve aceitação nas escolas públicas, e sua implementação e divulgação, no entanto, acabou constituindo-se num fator de divisão no interior do GEEM¹⁶ e do movimento; restringindo-se a algumas escolas particulares;
- c) Os professores que defendiam a proposta de Dienes, eram em sua maioria participantes do GEEM;
- d) O apoio dos órgãos do sistema oficial de ensino, Secretaria da Educação e MEC ao GEEM;
- e) A partir do momento que a Secretaria da Educação do Estado de São Paulo passou a apoiar as atividades desenvolvidas pelo GEEM, foi uma prática comum a dispensa dos professores para participação em reuniões e conferências promovidas pelo grupo;
- f) O Ministério da Educação também apoiava o grupo e concedia bolsas de estudo para professores que frequentassem esses cursos¹⁷.

Ao levar em conta os aspectos políticos que influenciaram a educação matemática brasileira dos anos 60-70 e, conseqüentemente, ao descrever as dinâmicas e as conseqüências do movimento de reforma Matemática Moderna no Brasil, D’AMBRÓSIO (1987) faz as seguintes considerações:

¹⁵ Reforma Francisco Campos (1931): “Foi responsável pela unificação, em uma disciplina denominada Matemática, dos quatro ramos da Matemática: Aritmética, Álgebra, Geometria e Trigonometria, tratados, até então, como disciplinas isoladas no currículo escolar brasileiro”. (Miorim, 1993: 22).

Reforma Capanema (1942): Tinha como intenção aprofundar o processo de regularização do secundário iniciado em 1931. Dividiu-se o secundário em um ciclo de quatro e outro de três (ginasial e colegial) (Büttrigo, 1989: 24-25).

¹⁶ GEEM: Grupo de Estudo do Ensino da Matemática

¹⁷ Durante o curso de férias de 1967 a autora afirma que foram oferecidas 90 bolsas de estudo aos professores.

- a) A reforma no currículo brasileiro não foi feita de forma sistemática; constituindo-se em uma sucessão não planejada de eventos;
- b) A reforma ocorrida em diversos países, dentre eles o Brasil, destacou-se pela transferência e disseminação de idéias dentro desses países; não apresentando, assim, características de projetos de pesquisa em desenvolvimento de currículo;
- c) As primeiras idéias do grupo Bourbaki chegaram ao Brasil por volta dos anos 50, porém, só em 60, através da liderança poderosa de Sangiorgi é que essas idéias foram organizadas e assumiram características de um movimento de reforma que pretendia mudar o ensino de matemática no país;
- d) As idéias que tiveram maior impacto no currículo brasileiro foram as do School Mathematics Study Group, de George e Frederique Papy, de Zoltan Dienes, de Lucienne Felix e de Caleb Gattegno. Cada um desses programas que estava sendo desenvolvido baseava-se em diferentes suposições, como também apresentavam enfoques diferenciados.
- e) Ao se combinar esses programas com pequena ou nenhuma análise crítica prejudicava-se muito o currículo brasileiro.

Quanto à introdução do novo currículo no ensino brasileiro, SANGIORGI (1962), um dos mentores do movimento no Brasil, aponta que:

“As primeiras manifestações oficiais da introdução de novos programas, bem como a modernização da linguagem Matemática destinada aos alunos da Escola Secundária, foram feitas através dos Congressos Brasileiros do Ensino da Matemática: o primeiro foi realizado em Salvador (1955); o segundo foi realizado em Porto Alegre (1957); o terceiro foi realizado no Rio de Janeiro (1959) e o quarto foi realizado em Belém (1962)” (SANGIORGI, 1962: 09).

Para ele:

“Nos dois primeiros Congressos, o problema da introdução da Matemática Moderna foi tratado com simples aceno traduzido em algumas resoluções aprovadas em plenário (...). No IV Congresso, realizado em julho deste ano, em Belém, do Pará,

tratou pela primeira vez, com objetividade e discussões de alto gabarito, o problema da introdução da Matemática Moderna no Ensino Secundário” (SANGIORGI, 1962: 09-10).

Ao elaborar e apresentar no IV Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática, realizado em julho de 1962, em Belém, no Pará, os assuntos mínimos para um moderno programa de Matemática destinado ao ensino fundamental, o GEEM de São Paulo, enfatizava a Matemática Moderna enquanto linguagem:

“O que se deseja essencialmente com Modernos Programas de Matemática (e esta seria a expressão aconselhada) é estudar os mesmos assuntos da Matemática, conhecidos como essenciais na formação do jovem ginasiano, usando porém uma linguagem moderna que seja mais atraente às novas gerações. Essa linguagem moderna envolve substancialmente o conceito de conjunto e deve atender a formação das estruturas matemáticas, que permitam, com menos esforço, melhor aproveitamento das estruturas mentais já existentes no aluno e dão ênfase ao caráter da Matemática atual”. (GEEM, 1962: 81).

Estabeleceu-se nesse Congresso que seriam estudados 24 itens sobre assuntos mínimos durante os quatro anos do ensino fundamental, e outros 18 itens também considerados mínimos durante os três anos do ensino médio.

Esse programa fundamentava-se nas idéias difundidas pelo SMSG (BÜRIGO, 1989), cujos *textos foram publicados no Brasil em 1966 e 1967 sob o patrocínio da “Aliança para o Progresso* (KALEFF, 1989). Sugeria-se aos professores do ensino fundamental que *“desenvolvessem em classes normais 6 itens por série”* na ordem que apareciam.

O primeiro contato dos alunos com o formalismo da linguagem de Conjuntos dava-se na 5^a. série, através dos seguintes itens:

- 1) Números Inteiros; operações fundamentais; propriedades. Sistemas de numeração;
- 2) Divisibilidade; múltiplos e divisores; números primos;
- 3) Potenciação e radiciação; raiz quadrada;
- 4) Números fracionários; operações fundamentais; propriedades; potenciação e radiciação;
- 5) Números relativos; operações fundamentais; propriedades;
- 6) Medida de figuras geométricas simples.

Ao receber esse programa, os professores recebiam instruções (GEEM, 1962):

- a) ressaltar a idéia de conjuntos e suas operações como início das estruturas matemáticas;
- b) usar a linguagem de conjuntos e operações entre conjuntos como centro de interesse para a explanação da matéria a ser ensinada;
- c) verificar a validade das propriedades durante o estudo dos Campos Numéricos;
- d) ressaltar durante as aulas que as propriedades estudadas nos números inteiros eram válidas para os números fracionários;
- e) usar nos problemas de aplicação noções já conhecidas pelos alunos.

Os demais conteúdos que deveriam ser estudados, nessa ordem, nas séries seguintes eram (GEEM: 1962: 84-87):

- a) ações e Proporções; aplicações;
- b) Números Racionais; operações fundamentais; propriedades;
- c) Cálculo literal; polinômios com coeficientes racionais; operações fundamentais; propriedades;
- d) Equações do 1º. grau com uma incógnita; inequações do 1º. grau com uma incógnita; inequações simultâneas;
- e) Frações algébricas; operações fundamentais; propriedades;
- f) Função; representação gráfica cartesiana de uma função;
- g) Sistemas de equações do 1º. grau com duas incógnitas; interpretação gráfica. Sistema de equações do 1º. grau com 3 incógnitas;
- h) Sistemas de inequações do 1º. grau com duas incógnitas; interpretação gráfica;
- i) Elementos fundamentais da geometria plana: ponto, reta, semi-reta, segmento, plano, semi-plano, ângulos, bissetrizes;
- j) Polígonos: generalidades; estudo do triângulo;
- k) Perpendicularismo e paralelismo no plano; estudo dos quadriláteros;
- l) Circunferência; propriedades; posições relativas de reta e circunferência e de circunferências;
- m) Número irracional e número real; operações fundamentais; cálculo de radicais;
- n) Equações do 2º. grau com uma incógnita; função, trinômio do 2º. grau; equações redutíveis ao 2º. grau; sistemas redutíveis ao 2º. grau;
- o) Segmentos proporcionais; semelhança de polígonos; seno, co-seno e tangente de um ângulo;
- p) Relações métricas nos triângulos. Lei dos senos e co-senos;
- q) Relações métricas no círculo; polígonos regulares;
- r) Áreas dos polígonos; medida da circunferência e área do círculo.

Os professores brasileiros que tomavam conhecimento do currículo feito pelo GEEM (1962), além das listas de conteúdos, recebiam instruções sobre a definição de sistema matemático e sua relação com as estruturas que deveriam ter em mente ao abordarem os temas sugeridos: *“um determinado conjunto, com uma ou mais operações definidas sobre ele, constituem um sistema matemático”* (SANGIORGI, 1962, 94) e *“a apresentação dos diversos sistemas matemáticos, (...), enseja o aparecimento das estruturas”* (SANGIORGI, 1962: 113).

Além disso, deveriam entender que o objetivo das estruturas se resumia em *“estudar os princípios básicos ou as propriedades comuns a todos os sistemas matemáticos”* (SANGIORGI, 1962: 113) e que os itens do currículo foram elaborados como assuntos mínimos fundamentais e deveriam estar *“dispostos com continuidade de*

forma que garantisse a unidade da Matemática, ressaltasse o caráter estrutural da Matemática Moderna” (GEEM, 1962: 82).

Esse programa:

“teve aprovação unânime do plenário, relativo à Comissão de Matemática do V Encontro de Mestres, realizado na capital de São Paulo, de 27 a 28 de junho últimos, sob o patrocínio da CADES e jurisdição da Inspetoria Seccional de São Paulo, bem como da reunião de professores da Secção K - Educação, relativa a “Introdução da Matemática Moderna no Curso Secundário”, da XIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizada em Curitiba, Paraná, em 10 do corrente” (GEEM, 1962: 82-83);

mas não podemos afirmar se, apesar de aprovado no Congresso, foi seguido pelas escolas brasileiras. Até o momento o que podemos identificar é que, ao menos os livros de Osvaldo Sangiorgi, procuravam seguir todas essas indicações.

Assim, para que os professores executassem bem suas funções, compêndios escritos pelo *School Mathematics Study Group (SMSG)*, pela *UICSM (Univ. of Illinois)*, pela *Univ. of Southern Illinois*, pela *Ball Satate T.C.*, pela *University of Maryland* (Brown, 1962: 38) e trabalhos de matemáticos como Dienes e Papy chegaram às mãos de alguns professores.

As diretrizes dos cursos de treinamento saíam dos congressos internacionais de Educação Matemática. Geralmente a proposta estava vinculada ao estudo das estruturas algébricas, cujo entendimento era muito complexo.

No Brasil, as conseqüências causadas pela Pedagogia do treinamento na prática dos professores, juntamente com o formalismo matemático do currículo, podem ter influenciado as percepções de professores sobre o Movimento Matemática Moderna de forma negativa.

Quando os professores recebem até o planejamento das aulas prontos, entendemos confirmar-se na prática que os professores são convidados, durante praticamente duas décadas, a não pensarem o currículo que ministram. São apenas executores de atividades

matemáticas, uma vez que entende-se que eles não sejam capazes de elaborar suas próprias aulas. Impera-se aí, a Pedagogia do treinamento.

Veremos no próximo capítulo que as falas de nossos professores mostram que eles entenderam o Movimento Matemática Moderna como “*apenas uma mudança de linguagem*” (Dias, Entrevista: 02/98); como “*Conjuntivismo*” (Eduardo, Entrevista: 01/98) ou apenas reduziram-no à “*uma Matemática muito árdua; muito feia*” (Antônio, Entrevista: 05/98). Todos eles enfatizam que essa Matemática tinha uma grande quantidade de demonstrações de teoremas e axiomas, destacando-se, ainda, o exagero das fórmulas. Tais conteúdos e, basicamente, a Teoria dos Conjuntos, deveriam ser memorizados pelos alunos.

2.2.1: MATEMÁTICA MODERNA NOS LIVROS DIDÁTICOS BRASILEIROS

Os compêndios escritos pelo School Mathematics Study Group não fazem parte das falas de nossos professores, porém esse grupo ficou conhecido mundialmente porque estabeleceu normas e critérios para a elaboração da grande quantidade de livros didáticos escritos nesse período. Queremos ressaltar que nem todos os livros didáticos brasileiros, seguiram na íntegra as normas do SMSG; muitos deles apenas usavam algumas sugestões desses compêndios.

O livro didático foi considerado uma *técnica melhorada de ensino* que deveria ser utilizada pelos professores do ensino fundamental nas décadas 60-70, pelos países que adotaram a Matemática Moderna em seus currículos.

PRICE (1962) ao descrever um dos quatro requisitos que precisavam ser atendidos pelos professores para que as escolas proporcionassem uma educação matemática adequada para as exigências da época, buscou no School Mathematics Study Group tal fundamentação:

“ (...) professores secundários de Matemática precisam re-examinar as suas técnicas de ensino. Algumas técnicas novas, altamente eficientes, foram introduzidas por aqueles que desenvolveram os novos cursos. Por exemplo, muitos professores tem usado, com muito sucesso, a “técnica da descoberta” no ensino da Matemática. O School Mathematics Study Group acentua a importância do aprendizado da Matemática através da leitura do livro didático. O SMSG deu uma contribuição importante, organizando livros didáticos que contém explicações completas de modo que o aluno pode aprender, lendo o seu livro. É claro que a introdução da nova Matemática no curso secundário tem vindo de mãos dadas com o desenvolvimento das novas técnicas do ensino” (PRICE, 1961: 33-34).

Havia investimentos astronômicos do governo federal americano, através do National Science Foundation, na elaboração desses compêndios:

“mais de 4 milhões de dólares para o School Mathematics Study Group elaborar compêndios modelo. Esses livros não apresentam um currículo nacional; espera-se sobretudo que o material sirva

de guia para autores e escolas que estão tentando aperfeiçoar os seus próprios programas”.(Brown¹⁸, 1961:37) representa o pensamento combinado de muitas pessoas, psicólogos, preparadores de testes, matemáticos de universidade e indústria, biólogos e professores secundários. (...) estrutura da aritmética de um ponto de vista algébrico, o sistema de números reais como um desenvolvimento progressivo; relações métricas e não métricas em geometria; dando-se ênfase à estrutura da álgebra”. (BROWN, 1962:39).

Para que os compêndios fossem distribuídos e considerados avaliados, respeitava-se no mínimo três fases que seriam de certa forma “copiadas” pela CENP ao elaborar o Guia Curricular de Matemática paulista, em 1975. BROWN (1962) descreve essas fases:

Na primeira fase, convidava-se os matemáticos e professores do secundário para escreverem os compêndios e para produzir material que fosse ao mesmo tempo “*matematicamente são e ensinável*”.

A segunda fase consistia no experimento desse material produzido pelo primeiro grupo de professores nas escolas. Nessa fase os professores recebiam orientação e assistência de matemáticos da Universidade.

A terceira fase era denominada de avaliação dos compêndios modelos.

Os compêndios eram avaliados capítulo por capítulo por professores, conselheiros matemáticos e, em alguns casos, pelos próprios alunos.

Ao grupo da avaliação, composto por professores secundários e matemáticos, cabia alterar e melhorar a redação do texto, assim como dar uma variedade melhor de exercícios gradativos e reescrever as passagens confusas e as consideradas difíceis pelos alunos.

Geralmente, não aconteciam mudanças significativas na base matemática e na filosofia do material original; não havia sugestões nesse sentido do grupo responsável pela avaliação.

O SMSG apontava que na elaboração dos compêndios: “*(...) o cuidado tem sido tomado para dar ao estudante uma visão da natureza do pensamento matemático, bem como prepará-lo para fazer certas manipulações com facilidade*”. (BROWN, 1962: 40).

¹⁸ Texto extraído do “The revolution in School Mathematics”. Tradução de Renate G. Watanabe, do GEEM, de São Paulo

Havia também distribuição gratuita dos chamados SMSG Newsletter aos professores americanos que manifestassem interesses em conhecê-los; os quais continham relatórios periódicos dos progressos e descrições de materiais produzidos (BROWN, 1962:40).

Aqui no Brasil, o SMSG, foi considerado por Sangiorgi, durante a implantação da Matemática Moderna no ensino secundário, um dos grupos de estudos que estavam, realmente,

“dando presentemente aos EEUU, uma posição invejável no que diz respeito ao atendimento de seu professorado secundário, como na programação de trabalho, para a introdução da chamada Matemática Moderna na Escola Secundária”
(SANGIORGI, 1962: 09).

Apesar dessa afirmação, não temos condições de apontar com clareza o quanto o SMSG influenciou os matemáticos brasileiros. Logicamente, os compêndios que vieram aqui no Brasil influenciaram alguns dos matemáticos, como Lamparelli, a escreverem seus primeiros livros didáticos (KALEFF, 1989).

A escrita de livros didáticos brasileiros e a implantação da Matemática Moderna no Brasil parece confirmar dados de D'AMBRÓSIO (1987) de que não tinha nenhum caráter de pesquisa.

Ao contrário dos Estados Unidos, no Brasil, os livros que seguiam as instruções do SMSG não consideravam as fases de adaptação propostas pelo grupo.

Esses livros eram editados e vendidos livremente para os professores do ensino fundamental. Não havia nenhum grupo de Educação Matemática responsável por uma avaliação sistemática do que estava indo para a sala de aula.

Na edição brasileira do SMSG, volume II, publicada em 1967 pela Fundação Brasileira para o desenvolvimento do Ensino de Ciências; FBDE, traduzida e adaptada por Lafayette de Moraes, além dos objetivos, destaca-se com que intenção chegava ao Brasil os compêndios do SMSG:

“ (...) Isto não significa que este livro seja considerado como único caminho definitivo de apresentar corretamente a Matemática a estudantes de nível médio. Ao contrário, é uma

amostra do tipo de curriculum melhorado que necessitamos e uma fonte de sugestões para os autores de livros textos comerciais” (MORAES, 1967: prólogo).

Os aprendizes, professores e alunos, do novo currículo formalista e rigoroso, foram levados a acreditar na idéia de que para entender e aprender Matemática Moderna bastava uma leitura atenta dos livros didáticos.

Entendemos que os livros didáticos passaram a ser uma bíblia para os professores e em pouco tempo invadiram as salas de aula.

As idéias que constavam nos livros didáticos de Sangiorgi que, além de ser um dos mentores do movimento, era um dos elaboradores do currículo, dominavam todo o mercado nacional e invadiram a maioria das escolas estaduais.

Sangiorgi havia participado de todas as discussões sobre o movimento e seus livros davam ênfase à linguagem algébrica e às estruturas dos conjuntos, além de conter grande quantidade de exercícios, muitas vezes repetitivos.

Ao apresentar o tema Conjuntos a alunos da 5ª. série, Sangiorgi o fazia através de dois volumes: no volume 1 apresentava a teoria que deveria ser estudada e no volume 2 apresentava exercícios de aplicação para fixação da teoria. O rigor estrutural e as operações que envolviam o tema era conservado; usava-se muito pouco a Matemática intuitiva.

Os professores tinham livros textos contendo todas as respostas dos exercícios. Muitos dos livros continham inclusive o planejamento das aulas.

Livros didáticos escritos por Papy que, segundo dados do Guia Curricular de São Paulo (1975), era um dos matemáticos preocupados com a *Pedagogia da Matemática*, não chegaram às mãos da grande maioria de professores brasileiros, ficando restritos a algumas escolas particulares.

Ao analisarmos um de seus livros (1968), constatamos que o autor:

a) definia Conjuntos como objetos; e utilizava palavras do tipo rebanho, clã, tropa, equipe, família, esquadrilha, regimento, sociedade, escola, associação, grupo, coleção, coletividade e agrupamento, que evocavam a idéia do que viriam a ser Conjuntos;

- b) convidava os alunos, a partir dos 12 anos, a fabricarem conjuntos segundo suas fantasias;
- c) utilizava problemas do cotidiano para apresentar o conteúdo, usando na maioria dos exemplos os alunos e a sala de aula;
- d) a geometria era utilizada para enfatizar a inclusão de Conjuntos e;
- e) há um certo cuidado em relação à apresentação da simbologia que seria utilizada no contexto estudado.

Através desses itens, podemos constatar que Papy, ao introduzir a Matemática Moderna a alunos da 5ª. série, é um dos poucos autores que procura fazer uso muito mais, a partir do método intuitivo do que do método axiomático. Essa forma de apresentar a Matemática Moderna contradiz o método de Bourbaki transposto para o currículo, que enfatiza o uso de uma Matemática abstrata pelos estudantes desde a tenra idade.

Outros livros didáticos, como os publicados pelo Grupo de Ensino de Matemática Atualizada, o GRUEMA¹⁹, no Brasil, também não chegaram às escolas públicas. Ao escrever o livro, o grupo afirmava que:

- a) considerava a reforma do ensino no Brasil, a Lei 5692/71,
- b) considerava os estudos recente da pedagogia;
- c) acreditava que a aprendizagem se fazia através de situações problemas;
- d) assinalava a importância e necessidade do pensamento lógico e criador;
- e) criticava a mecanização do pensamento;
- f) tentava atender às recomendações formuladas nos últimos congressos nacionais e internacionais;
- g) procurava ligar a matemática com outros assuntos.

A proposta de tratar assuntos como o uso de gráficos de barras, noções de geometria, tabelas e histórias em quadrinhos, no ensino fundamental dos anos 60-70, cujo objetivo é abordar os temas Conjuntos e Relações faz com que essa coleção chame a

¹⁹ A partir da Lei 5692/71, o grupo que era constituído pelas professoras Lucília B. Sanchez e Manhúcia P. Liberman passou a ter em sua equipe de trabalho a participação dos professores: Anna Averbuch, Franca Cohen Gotlieb e L. H. Jacy Monteiro

atenção. A linguagem de conjuntos se inicia no segundo capítulo, após os estudos de noções de geometria.

Os autores procuravam fazer com que a linguagem de Conjuntos caminhasse juntamente com a linguagem da geometria elementar.

Entendemos que esses autores procuram dar à Geometria o mesmo peso da Álgebra, o que não acontecia com outras coleções didáticas. Há uma tentativa de romper com o abandono da Geometria, característica do Movimento Matemática Moderna, apontada nos trabalhos de MIGUEL, FIORENTINI & MIORIM (1992).

Queremos ressaltar que, ao considerarmos os aspectos políticos, sociais e pedagógicos que estiveram presentes na elaboração e implantação do Movimento Matemática Moderna no Brasil, entendemos que um dos muitos motivos do fracasso do movimento em nossas escolas pode estar relacionado com a formação de professores.

Ao que se sabe os professores dos países que optaram pelo currículo “moderno”, incluindo-se os professores brasileiros, interpretavam, de forma solitária em suas escolas, as definições de conjuntos e estruturas apresentadas nos livros didáticos; embora uma das instruções do SMSG destacasse em seus compêndios que o: “ (...) *cuidado tem sido tomado para dar ao estudante uma visão da natureza do pensamento matemático, bem como prepará-lo para fazer certas manipulações com facilidade*” (BROWN, 1962: 40).

O fato é que, mesmo que esse cuidado estivesse sendo tomado para quem não entendia os conceitos que estavam sendo abordados, ler apenas os livros didáticos que se fundamentavam nesses compêndios não era garantia de conhecimento matemático.

A falta desse conhecimento no ensino fundamental pode estar diretamente relacionada face a uma dificuldade pedagógica muito séria da época: a falta de reuniões pedagógicas nas escolas.

Essas reuniões, no nosso entender, poderiam pelo menos se constituir em um espaço de estudo da nova proposta de ensino.

Não é sem motivo que nossos professores, que lecionaram durante o Movimento Matemática Moderna, admitam em suas falas que:

- a) a Teoria dos Conjuntos foi ensinada praticamente em todas as séries do ensino fundamental;

- b) a ênfase maior do currículo brasileiro estava no ensino da Álgebra, assim como nos demais países ocidentais que aderiram ao novo currículo;
- c) havia um certo exagero na formalização e no tratamento das propriedades dos campos numéricos, bem como nas operações entre Conjuntos;
- d) os professores buscavam nos cursos relâmpagos formas de suprir suas deficiências, uma vez que muitos deles não haviam estudado os fundamentos da Matemática Moderna na graduação;
- e) A Matemática Moderna conhecida por eles e pela maioria dos professores da rede estadual foi aquela escrita e disseminada nos livros didáticos, principalmente aqueles escritos por Osvaldo Sangiorgi.

CAPÍTULO 3

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE O MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA DOS ANOS 60-70

Nesse capítulo, pretendemos retratar os pensamentos que emergem do discurso de professores do ensino fundamental, que lecionam em escolas estaduais pertencentes à Delegacia de Ensino de Itu¹, os quais estudaram e iniciaram sua trajetória profissional, com o currículo fundamentado na “*Nova Matemática*” (BLIJ & HILDING & WEINZWEIG, 1970), dos anos 60-70.

Esse currículo, como apontamos no capítulo anterior, enfatizava a abstração e a axiomatização da Matemática e tinha como intenção a economia do pensamento matemático.

¹ Atualmente, a Delegacia de Ensino de Itu abrange as cidades de Salto, Itu, Tietê, Porto Feliz e Jumirim. Conta com aproximadamente 200 professores de Matemática dos 2900 PEB II (professores que lecionam nos 3^{os} e 4^{os} ciclos: antiga 5^a. a 8^a. séries). (Dados fornecidos pela APEOESP e Delegacia de Ensino de Itu em abril de 1999).

3.1: PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realizarmos esse trabalho, usamos como coleta de dados a entrevista semi-estruturada.

Através desta, consultamos oito professores de Matemática pertencentes à Delegacia de Ensino de Itu que, dispuseram-se a dar seus depoimentos, sobre o tema Matemática Modernos autorizando-nos a gravá-los.

Após a transcrição das entrevistas, fizemos uma primeira análise que foi dividida em dois momentos: análise vertical e análise transversal.

Denominamos de análise vertical a primeira organização que fizemos das falas individuais de cada professor em relação a todas as questões da entrevista, e de análise transversal, a organização do cruzamento das idéias comuns dos professores em relação às questões das entrevistas que organizamos através de uma tabela que se encontra no anexo 2.

Queremos enfatizar que a elaboração dessa tabela nos proporcionou uma maior agilidade na análise de cada uma das questões que deu origem a esse capítulo.

Ao realizarmos as entrevistas, nos fundamentamos em THIOLENT (1982) que diz: *“O uso de questionários e entrevistas não é sinônimo de empiricismo quando estas técnicas (...), são submetidas ao controle metodológico e subordinadas a uma verdadeira preocupação de teoria sociológica”* e em LÜDKE & ANDRÉ (1986) que apontam vantagens das entrevistas sobre outras técnicas; pois para as autoras, a entrevista *“permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos”*.

Tivemos contato com essa bibliografia e discutimos os diversos tipos de entrevista, dentre elas a entrevista semi-estruturada, no grupo de pesquisa Prática Pedagógica em Matemática (PRAPEM/CEMPM) da Faculdade de Educação da UNICAMP, do qual fizemos parte nos últimos dois anos.

Ao selecionarmos os sujeitos de nossa pesquisa, além da disponibilidade para gravar entrevistas, consideramos três critérios. Os professores deveriam:

- 1) ter iniciado seus estudos no Ensino Fundamental e Médio / acadêmico durante o período em que se destacaram influências diretas do Movimento Matemática Moderna nas décadas de 60 e 70;
- 2) estar atuando na rede estadual e;
- 3) ter feito pelo menos dois cursos de Matemática de atualização depois de graduados.

O objetivo de que tenham feito pelo menos dois cursos depois de graduados é o de compararmos, através de seus discursos, as diferentes formas de se relacionar e de olhar o ensino de Matemática que ministram, uma vez que, como professores recém-formados, muitos professores seguiram fielmente a prática de seus ex-professores. Geralmente, começam a repensar o ensino que ministram a partir do momento em que passam a frequentar os encontros e seminários que buscam levar os professores a refletirem sua prática pedagógica ou ainda quando começam a fazer cursos de Pós-Graduação, relacionados com Matemática ou com Educação.

Após consultarmos pessoalmente cada um dos professores, marcávamos a entrevista. Cada professor escolhia o local, data e horário que lhes eram pertinentes. No momento da entrevista, eles ficavam livres para se identificar com o seu próprio nome ou ainda para escolher um nome fictício a seu gosto.

Primeiramente, elaboramos um roteiro-referência que caracterizou-se por uma entrevista aberta. A essa primeira entrevista, denominamos de Entrevista Piloto.

Em 24/07/97, fizemos essa entrevista com o professor Luiz. O professor preferiu não se identificar. Esse nome foi escolhido por nós, no momento da entrevista, com a permissão do professor. Os demais nomes fictícios, Natália e Maria de Lurdes, foram escolhidos pelas próprias professoras. Eduardo, Dias, Antônio, Isabel e Marilene optaram por conservar seus nomes originais.

A categorização da entrevista foi feita em sua primeira versão para buscar indicadores de reformulação ou ratificação do roteiro.

Reelaboramos o roteiro tendo como base os seguintes princípios:

- 1) Orientar a fala do professor de forma a incluir nessa aspectos de sua vivência durante o movimento;

- 2) Leitura do novo roteiro por colegas;
- 3) Complementação da entrevista piloto.

Essa primeira etapa da entrevista nos trouxe alguns questionamentos que nos levaram a efetuarmos mais leituras sobre entrevistas; a partir das quais, optamos pela entrevista de caráter semi-estruturado, que deveria constar de dois momentos:

1º momento: Entrevista propriamente dita;

2º momento: O professor é convidado a rever sua fala, podendo acrescentar a esta detalhes passados até então despercebidos por ele no primeiro momento da entrevista.

As questões da entrevista contemplam os seguintes itens:

- a) Caracterização dos depoentes;
- b) Trajetória estudantil;
- c) Formação profissional;
- d) Concepções e Tendências curriculares.

Como já apontamos no capítulo anterior, temos dois perfis de professores: os que participaram de forma direta do movimento e os que participaram de forma indireta do movimento.

Os professores Luiz, Dias e Antônio representam os profissionais que se relacionaram com o Movimento Matemática Moderna de forma direta, ou seja, eram estudantes na época do movimento, e participaram também, como professores, da sua implantação e continuam em sala de aula ainda hoje. Já as professoras Natália, Marilene, Isabel, Maria de Lurdes e o professor Eduardo se relacionaram com o Movimento Matemática Moderna de forma indireta, ou seja, foram alunos de professores que se relacionaram com o movimento de forma direta e lecionam Matemática atualmente.

3.1.1: CARACTERIZAÇÃO

Nome	Período de estudo	Relação com o MMM	Movimento de atualização	Trajetória	Tempo de Magistério (anos)	Tempo de Escola Pública (anos)
Luiz	1957 a 1975	direta	Cursos de pequena duração	Rede Pública Estadual e Particular	24	24
Natália	1970 a 1986	indireta	Cursos de pequena duração	Rede Pública Estadual	08	08
Eduardo	1973 a 1996	indireta	Especialização, Encontros e Congressos	Rede Pública Estadual	05	05
Marilene	1958 a 1984	indireta	Especialização e Cursos de pequena duração	Rede Pública (Estadual e Municipal)	17	06
Isabel	1974 a 1992	indireta	Cursos de pequena duração	Rede Pública Estadual	07	07
Maria de Lurdes	1965 a 1982	indireta	Especialização e Cursos de pequena duração	Rede Pública (Estadual e Municipal)	15	15
Antônio	1957 a 1973	direta	Monitor de Cursos de pequena duração	Rede Pública Estadual e Particular	27	27
Dias	1957 a 1973	direta	Especialização, Encontros e Cursos de pequena duração	Rede Pública Estadual, Particular e Universidade	27	27

Após a realização das entrevistas, percebíamos um grande interesse por parte dos professores em saber até onde seu discurso havia ajudado o desenvolvimento de nossa pesquisa. Muitos deles se mostraram extremamente ansiosos.

A transcrição foi devolvida a cada um dos sujeitos, contendo a seguinte questão: *Você teria mais alguns detalhes a acrescentar em sua entrevista sobre o Movimento Matemática Moderna, a Teoria dos Conjuntos, o tema Conjuntos ou o ensino de Geometria nos anos 60-70?*

O professor Luiz, que participou da entrevista piloto, recebeu sua entrevista em três momentos. No primeiro momento, percebemos que, o professor ficou impressionado ao ver seu discurso escrito. Afirmou-nos que, a partir do dia em que foi entrevistado procurou saber mais sobre o Movimento. Ele não nos relatou a forma que usou para saber mais sobre o Movimento Matemática Moderna. No segundo e terceiro momentos, o professor ratificou os dados que nos forneceu, não acrescentando novos dados às suas falas.

Os professores Eduardo, Antônio e Dias acrescentaram em suas entrevistas dados sobre o ensino de Geometria. As professoras Marilene, Maria de Lurdes e Natália apenas ratificaram suas falas. Todos os depoentes mostraram-se muito preocupados com os possíveis erros gramaticais que pudessem ter cometido durante a entrevista.

3.1.2: NATUREZA DOS GRUPOS A E B

Como a formação dos professores desta pesquisa é diversificada, para melhor analisarmos suas falas, estamos considerando dois grupos distintos de professores, os quais denominamos :

- Grupo A, os professores que estudaram desde o Ginásio até o 3º. grau durante a implantação da Matemática Moderna no Brasil, período que vai de 1960 até 1970 e;
- Grupo B, os professores que estudaram após o período relativo da implantação do Movimento Matemática Moderna, período que se iniciou em 1970.

3.1.3: CATEGORIAS DE ANÁLISE

Neste trabalho apresentamos três grandes categorias de análise que foram extraídas dos objetivos e estão implícitas nas questões das entrevistas. Queremos destacar que encontramos no trabalho de FIORENTINI (1994) os definidores destas como categorias descritivas. Dessa forma, temos como:

- **Categoria 1:** Trajetória estudantil - Formação inicial;
- **Categoria 2:** Atuação profissional - Formação profissional;
- **Categoria 3:** Concepções e tendências curriculares.

A categoria 1 foi dividida em três subcategorias:

I: Metodologia:

- a) livro didático e material audiovisual;
- b) relação professor - aluno.

II: Conteúdo;

III: A relação dos elementos de formação com o currículo vigente.

A categoria 2 foi dividida em 2 subcategorias:

I. Formação inicial;

II. Formação Profissional.

E a categoria 3 foi dividida em 2 subcategorias:

I. Análise dos envolvidos na implementação de Proposta Curricular;

II. Análise dos não envolvidos na implementação de Proposta Curricular.

Entendemos que ao estudá-las, através das falas de nossos professores, teremos uma mostragem dos aspectos referendados por KLINE (1976) sobre o fracasso do

Movimento Matemática Moderna que estiveram presentes nas escolas públicas brasileiras nos anos 60-70.

3.2: ANÁLISE E DISCUSSÃO SOBRE AS FALAS DOS PROFESSORES

3.2.1: A FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES E O MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA

UMA VISÃO DE CURRÍCULO SUPOSTAMENTE SUBJACENTE AO DISCURSO DE PROFESSORES QUANDO REFLETEM SOBRE COMO ERAM SUAS AULAS NA ÉPOCA ESTUDANTIL

Segundo TRALDI (1980:11), “o Currículo implica numa filosofia de vida em ação porquanto este Currículo será o centro e a vida de todo o programa escolar”. A autora enfatiza ainda que, tanto o conteúdo como a metodologia que vão nortear esse currículo a ser desenvolvido pela escola, devem estar subordinados e / ou serem derivados dessa filosofia” (TRALDI, 1980).

Mas, como os professores se relacionam e percebem esse currículo quando ele está em ação, ou seja, durante todo o seu desenvolvimento profissional? O quanto tange, impulsiona suas vidas ou as tolhe de possibilidades uma concepção de currículo escolar, como a apresentada pela autora?

Um dos aspectos que estamos considerando para analisar o como os professores entenderam o maior movimento curricular da história da Educação Matemática, o Movimento Matemática Moderna, está diretamente ligado a sua formação estudantil, uma vez que, segundo BLANCO (1998), ao falarmos sobre o conhecimento de professores, uma das preocupações que está diretamente vinculada ao processo de *aprender a ensinar* compreende a *formação tanto inicial como permanente* desse profissional.

Ao solicitarmos que os professores falassem sobre as aulas de Matemática que tiveram quando estudantes, temos como intenção analisar o como concebem e o como buscam se relacionar com o conteúdo e a metodologia que estão envolvidos nesse currículo. Dessa forma, tanto a metodologia como o conteúdo estarão orientando nosso trabalho como subcategorias de análise.

A: Professores que estudaram desde o Ginásio até o 3º. grau durante a implantação da Matemática Moderna no Brasil: de 1960 até 1970

A análise sob esta categoria consiste em caracterizar a formação inicial do professor do ponto de vista do Movimento Matemática Moderna. Pretendemos buscar em alguns elementos constitutivos de sua formação como metodologia, enfoque do conteúdo e a relação destes com o currículo vigente, a influência direta ou indireta do Movimento Matemática Moderna.

Os professores Luiz, Dias e Antônio que pertencem a esse grupo tiveram, quando estudantes, contato com pelo menos duas das tendências pedagógicas de ensino denominadas por FIORENTINI (1994) de “formalista-clássica” e “formalistas-moderna”. Em ambas predomina, segundo o mesmo autor, um ensino de Matemática *autoritário, centrado no professor; passivo ao aluno e livresco*.

Encontramos nas falas de Luiz e Antônio, os indicadores que podem explicar porque esse ensino estava centrado no professor e era passivo ao aluno : *“Os professores davam aulas (...); Os alunos não participavam (...), o nosso conhecimento era marcado pela passividade. O professor ficava lá na frente; ele tinha um conhecimento ativo”* (Luiz, Entrevista: 07/97); *“Era o professor na frente mesmo e o giz”*. (Antônio, Entrevista: 05/98).

O autoritarismo de que estava impregnado o ensino tem indícios na fala de Dias, quando ele afirma que: *“A gente passava a gostar de Matemática na marra, senão você não passava. Tinha de aprender do jeito que vinha. Você tinha que matar no peito e correr.* (Dias, Entrevista: 02/98).

Antônio aponta que seus professores esforçavam-se para fazer com que os alunos aprendessem através de muitos exercícios que seriam cobrados, eventualmente, nas provas: *“ o professor expunha a matéria, expunha os conteúdos, dava alguns exercícios para a gente resolver e pôr em prática; e aí, cobrava isso na prova”* (Antônio, Entrevista: 05/98). Esta sua fala confirma que o pressuposto mnemônico sobre o aprendiz refletia o ensino tradicional, pois, nesse período, a aprendizagem *consistia na memorização e na reprodução (imitação / repetição) precisa dos raciocínios e procedimentos ditados pelo professor* (FIORENTINI, 1994: 41).

Há também, na fala do professor Dias, a característica de uma das principais finalidades desse ensino de Matemática: o desenvolvimento do pensamento lógico-dedutivo, cuja denominação buscamos em (FIORENTINI, 1994), pelo qual, os alunos estudavam: “*uma Matemática onde se desenvolvia um raciocínio lógico, onde se pegava um teorema, desenvolvia esse teorema. (...)*” (Dias, Entrevista 02/98).

Dos três entrevistados, Dias é o único professor, que fala explicitamente sobre a Matemática Moderna dos anos 60. Ficou em sua memória uma Matemática que contém muita simbologia e representações, pois: “*(...) quando estava estudando, teve a Matemática Moderna. (...) foi mais ou menos em 60 por aí. (...) Então eu já estudei com aquela simbologia, (...) eu já tive aquelas representações. (...)*” (Dias, Entrevista: 02/98).

Todos eles se lembram dos livros didáticos que utilizaram quando estudantes. Citam exatamente os livros de *Sangiorgi*, *Scipione* e *Castrucci*, que são considerados pela crítica atual exemplos de manuais que, tinham tendência *tecnicista-formalista*, que (FIORENTINI, 1994: 47) observa ser uma combinação que surgiu *do confronto entre o Movimento Matemática Moderna e a pedagogia tecnicista*.

Entendemos que, apesar do confronto, há uma relação de identidade entre a dinâmica do ensino de Matemática e a implantação do Movimento Matemática Moderna, uma vez que nos aspectos formais do movimento não há compreensão dos professores.

O Movimento Matemática Moderna não criou instrumentos para que esses aspectos formais chegassem às salas de aulas de uma forma mais significativa para o aluno, fazendo com que o tecnicismo se estabelecesse nas escolas.

A voz desses professores ilustra o que diz KLINE (1976), PRICE (1962), PITOMBEIRA (1988), ADLER (1970), OTTE (1993), ARANHA (1996). Durante o período de transição entre essas tendências, a relação aluno-professor não se modificou; o conteúdo é transmitido pelo professor, que vê no livro didático a única forma de ensinar Matemática; portanto, esse ensino é *livresco* e, aos estudantes, cabe apenas memorizar os conteúdos e devolvê-los quando solicitados.

Provavelmente, uma das razões que levam os professores a terem resistência em sair do formalismo e que aparece em seus discursos está diretamente relacionada com a política de implantação do novo currículo. Há na fala dos três professores essa conotação. Nenhuma das falas contradiz os estudos feitos por D'AMBRÓSIO (1987), BÜRIGO

(1989), GEEM (1962), PITOMBEIRA (1988), MIGUEL, FIORENTINI E MIORIM (1992) sobre a aprendizagem e o ensino de Matemática que se fez nesse período no Brasil.

As falas apontam que o Movimento Matemática Moderna não conseguiu fazer com que o ensino deixasse de ser formal. Os professores apegaram-se ao tecnicismo para dar conta de ensinar um formalismo que era exigido em todas as escolas que aderiram ao novo currículo.

B: Professores que estudaram após o período relativo²¹ a implantação do Movimento Matemática Moderna: a partir de 1970

O Movimento Matemática Moderna, como vimos em nossa revisão bibliográfica, através de KLINE (1976), ADLER (1970), FUCHS (1970), BOYER (1974), UNESCO (1981), CATUNDA (1962), BLIJ & HILDING & WEINZWEIG (1978), chega às escolas estaduais e incorpora-se a uma prática pedagógica formal já existente com enfoque na mecanização do pensamento dado tanto por alunos como por professores para um pretenso domínio dos conteúdos. Essa realidade nos mostra que “*no decorrer da década de 70, (...) , o formal se alia a uma tendência de caráter mais mecanicista e pragmático*”. Prevalece, nesse período a tendência “*Tecnicista-pragmática*”, que, segundo FIORENTINI (1994) tem as seguintes características:

- a) *professores e alunos ocupam uma posição secundária, constituindo-se em meros executores de um processo cuja concepção, planejamento, coordenação e controle fica a cargo de especialistas;*
- b) *os conteúdos tendem a ser encarados como informações, regras, macetes ou princípios organizados lógica e psicologicamente por especialistas (alguns importados do exterior) e que estariam disponíveis nos livros didáticos, nos módulos de ensino, nos jogos pedagógicos, em kits de ensino, nos dispositivos audiovisuais, em programas computacionais ... (FIORENTINI, 1994:48-50).*

As professoras Natália Marilene Isabel e Maria de Lurdes, assim como o professor Eduardo, fazem parte do grupo de professores que estudaram no Ensino Fundamental, Médio e Superior, após o que Oliveira (1997) denominou de período relativo ao Movimento Matemática Moderna, no qual predominou a tendência *tecnicista-pragmática*.

²¹ Período relativo ao Movimento Matemática Moderna: Estamos emprestando esse termo de Oliveira (1997) para nos referirmos aos professores que cursaram o Ensino Fundamental, Médio e Superior a partir de 1970.

Quando refletem sobre a dinâmica de suas aulas de Matemática, falam sobre a falta de liberdade dos alunos para se expressar, da supremacia do professor e da predominância do silêncio na sala de aula:

“Estilo tradicional (as carteiras enfileiradas, o aluno não tinha liberdade em se expressar, supremacia do professor). Giz, lousa, saliva e predominância do silêncio. (Eduardo, Entrevista: 01/98). Só os alunos mais atirados arriscavam a se dirigir aos professores para efetuarem perguntas; os alunos não perguntavam muito (...) não tinham liberdade para se dirigir ao professor (...)” (Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98).

Esses professores confirmam, a exemplo dos professores Dias, Luiz e Antônio, que nas escolas, a partir dos anos 70, predominava ainda o ensino de caráter formal tal qual no início da década de 60. As características que dão ao ensino de sua época de formação são os que hoje a literatura, como afirma FIORENTINI (1994), considera constitutivas das tendências *formalista-clássica e formalista-moderna*:

“Os professores expunham a matéria na lousa, resolviam exercícios na lousa e passavam exercícios para a gente fazer no caderno. Os professores não se preocupavam muito com os alunos, não” (Natália, Entrevista: 12/97); *“Aulas expositivas (...)”* *“No ensino tradicional (explicação e exercícios)”* (Marilene, Entrevista 01/98).

A professora Isabel, não se esquece de mencionar que teve um *“ensino marcado pelo medo”* (Isabel, Entrevista: 01/98). Sua fala faz emergir uma das características do ensino formal: o ensino autoritário que estava nas escolas e reproduzia parte do sistema político vigente, no Brasil, na época da implantação do Movimento Matemática Moderna: a ditadura militar., movimento político-econômico que contribuiu para a “massificação” escolar.

Quando os professores falam de um *ensino tradicional, marcado pelo medo e que não se preocupava com os alunos*, referem-se a uma escola que privilegia um ensino que surge da combinação *tecnicismo-formalista*. Ensino que estava em detrimento da compreensão do aluno que, por isto mesmo, precisava impregnar boas técnicas para que o aluno tivesse um certo nível de retenção dos conteúdos. Nas falas, fica evidente como o

ensino de Matemática é consonante a esta tendência. Falam de uma Matemática que para ser aprendida deveria ser ensinada através de muitos exercícios e regras, além de dar pouca ênfase à compreensão; característica de um ensino com tendência *tecnicista-pragmática*.

Há nas falas de Eduardo, Isabel e Maria de Lurdes as características dessas duas tendências que, quase sempre estão interligadas:

“Ensino memorista com enorme quantidade de exercícios e ênfase na técnica (poucos professores deram importância à compreensão). Os professores tinham a aula decorada (sempre com o mesmo esquema) e o estudo era baseado na resolução de exercícios” (Eduardo, Entrevista 01/98); *“Monte de contas”* (Isabel, Entrevista: 01/98); *“Tinha que aprender regras, muitas regras”* (Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98).

Marilene afirma ainda: *“nunca sabíamos os porquês do que estávamos aprendendo”*, evidenciando aspectos que caracterizam *tecnicismo mecanicista*, onde há ênfase no fazer, em *detrimento do compreender, refletir e / ou analisar*, como comenta FIORENTINI (1994:48) e anteriormente já afirmava KLINE (1976) e NISS (1978).

Isabel observa que naquela época: *“não tinha jogos ou material diferente para ensinar Matemática (Matemática Alternativa), mostrando-nos que uma das finalidades do ensino da matemática, que deveria estar presente na tendência tecnicista, e objetivava desenvolver habilidades e atitudes computacionais e manipulativas, capacitando o aluno para a resolução de exercícios ou de problemas-padrão* (FIORENTINI, 1994: 48) não se efetuiu em todas as escolas públicas.

Sabemos que Isabel fala, projetando no passado, a visão que tem hoje sobre como deveria ser o ensino.

Sua observação é, porém, evidência de que as propostas alternativas que surgiram na época com o objetivo de tornar acessível ao aluno uma Matemática extremamente formal não atingiram as escolas como um todo.

Propostas como a de Dienes, que, na década de 70, sugeria o ensino de conceitos da Teoria dos Conjuntos às crianças e adolescentes através de jogos estruturados não

fizeram parte de muitas das aulas de Matemática Moderna que foram ministradas nesse período, nas escolas estaduais.

Ao analisarmos as falas dos professores que estudaram no período relativo ao Movimento Matemática Moderna e que pertencem ao grupo B, percebemos que restringem-se a falar das características gerais do ensino da Matemática, entendendo que, nesse período, predominava uma Matemática sem muito sentido para o aluno e muito provavelmente para o professor. O mesmo aconteceu com países como os Estados Unidos, França, Bélgica, Suíça, Canadá, Inglaterra que, a partir dessa constatação e das críticas que começaram a surgir sobre o ensino da Matemática Moderna às crianças e adolescentes e passaram a efetuar novas mudanças no ensino da Matemática (KALEFF, 1989).

Tanto Luiz, Dias e Antônio, professores envolvidos diretamente com o Movimento Matemática Moderna, como Natália, Marilene, Eduardo, Maria de Lurdes e Isabel, professores envolvidos indiretamente com o Movimento Matemática Moderna, através de suas falas, mostram que o ensino que tiveram, quando estudantes, independente das tendências pedagógicas que estavam em vigor na época, esteve pautado no formalismo e memorização, e a forma de “passar” os conteúdos aos alunos consistia em reproduzir, na lousa, as idéias do livro didático.

Ao referir-se ao livro didático, Natália deixa entender pela sua colocação “*eles usavam fichinhas*” (Natália, Entrevista 12/97) que seus professores ensinavam Matemática por instrução programada.

Por outro lado, Marilene, ao citar autores como “*Guelli (o pai), Sangiorgi e D’Augustine*”, aponta-nos que teve a possibilidade de aprender Matemática através de pelo menos três visões diferentes. Os outros, Eduardo, Maria de Lurdes e Isabel, citam livros de um único autor, ou simplesmente não se lembram dos livros que utilizaram. Eduardo, entrou em contato com a Matemática através de “*Iezzi*”; Maria de Lurdes através de “*Sangiorgi*” e Isabel, “*não se lembra*” com que autores seus professores ensinaram Matemática. Essas falas confirmam como já apontamos no capítulo anterior, a necessidade do uso do livro didático pelos professores da rede pública para ensinar Matemática Moderna.

De certa forma, as propostas chegam às escolas através do livro didático. Há livros didáticos que explicitam sua referência na Proposta Curricular em vigor. No Movimento Matemática Moderna, acentua-se a dependência que o professor tem do livro didático.

Dos oito professores entrevistados, quatro estudaram com os livros de Sangiorgi, um dos mentores do Movimento Matemática Moderna no Brasil. Apenas dois dos professores não citam autores.

Dos professores que citam Sangiorgi, apenas o Professor Dias mostra um certo conhecimento da política editorial que pode estar por trás da venda de livros didáticos: *“O Sangiorgi tinha os livros pedagógicos do ginásio, (...). Esses eram os quentes da época. Então era Sangiorgi no ginásio, (...) os direitos autorais eram dele. (...); então ele que mandava no ginásio”* (Dias, Entrevista: 02/98).

O discurso do professor confirma dados históricos, apresentados no trabalho de D'AMBRÓSIO (1987), sobre o Movimento Matemática Moderna no Brasil. Segundo a autora, o movimento só ganhou força, em nosso país, a partir do momento que contou com a liderança poderosa de Osvaldo Sangiorgi.

Como mentor do Movimento Matemática Moderna, foi-lhe conferido pelo Grupo de Estudo do Ensino da Matemática (GEEM) a tarefa de representar o Brasil nos Congressos internacionais e se constituir um dos elos entre o Brasil e outros 22 países que aderiram ao movimento. Segundo BÜRIGO (1989), os cursos e publicações sobre Matemática Moderna que se desencadearam na década de 70, aqui no Brasil, tinham a participação do GEEM, cuja presidência estava a cargo de Sangiorgi.

Dias, Antônio e Luiz confirmam a existência de poucos livros didáticos na época que, juntamente com o giz e a lousa, auxiliavam os professores a ensinarem Matemática Moderna.

Eduardo, Marilene, Isabel, Maria de Lurdes e Natália confirmam a revisão bibliográfica que fizemos. Segundo suas falas, a partir do momento em que houve a introdução de novos livros didáticos no mercado, os professores passaram a adquiri-los para poderem consultá-los e diversificarem suas aulas. Os professores, entraram em contato com as diversas abordagens feitas pelos autores de livros didáticos e passaram a ter mais opções para poderem ensinar Matemática Moderna.

A percepção do que vem a ser Matemática Moderna foi aprendida pelos professores de forma livresca. O mesmo aconteceu na década de 80, com a chegada nas escolas da Proposta Curricular de 1988, que defendia que, ao ensinar Matemática aos estudantes do ensino fundamental, o professor deveria enfatizar a Resolução de Problemas. Concluímos, então, que as mudanças curriculares chegam até os professores através do livro didático.

Ao solicitarmos aos professores do grupo A e do grupo B que falassem como eram as suas aulas na sua época de estudante e que mudanças encontram hoje, é possível percebermos referências comuns sobre a descrição das aulas: falam de como o professor ensina e de como o aluno é considerado. Apenas dois dos professores, Dias e Antônio, falam do conteúdo.

Percebemos que os professores revestem-se do papel de alunos de então mas com o olhar de hoje. Certamente, não teriam a percepção que estavam sendo submetidos, então, ao tipo de ensino tradicional. Hoje falam das aulas de sua formação do ponto de vista dos conhecimentos sobre os processos de ensino e aprendizagem que se desenvolveram em contraposição ao ensino tradicional.

Podemos dizer que lembraram de seu tempo de estudantes, das características de como se desenvolviam as aulas percebendo que algumas dessas são semelhantes às características que hoje se atribui ao ensino tradicional. Falam da quantidade de exercícios, da falta de compreensão dos mesmos e do excesso de regras que tinham que memorizar.

Na época era normal, pois, se então todos os alunos estivessem conscientes de que estavam passando por uma forma de ensino no qual *“os professores não se preocupavam com o aluno”* (Natália, Entrevista: 01/97), teriam tido uma postura mais ativa, de modificação.

Hoje eles têm como referência, pelo menos no discurso pedagógico, um ensino que deve apresentar características opostas: centrado no aluno; construtivo; que deve colocar os alunos para discutirem entre si e com o professor e usar tecnologia diferente da lousa; ou seja, os professores admitem que:

Antes, tínhamos um ensino de Matemática, com as seguintes características:	Atualmente, devemos ter um ensino de Matemática, com as seguintes características:
centrado no professor;	centrado no aluno;
autoritário;	construtivo;
passivo ao aluno;	que deve colocar os alunos para discutirem entre si e com o professor;
livresco	usar tecnologia diferente da lousa

Embora o quadro destaque os elementos de mudança do ensino atual em relação ao tradicional, Antônio nos alerta que o novo ainda não tornou-se realidade na escola, pois, em sua análise coloca que comparativamente ao que teve como estudante, o atual, *“não andou muito, não avançou, não caminhou muito”* (Antônio, Entrevista: 05/98).

Através da fala de Antônio, podemos fazer algumas conjecturas. Uma delas se refere à percepção que os professores desenvolveram sobre as Propostas Curriculares, tanto de seu período de formação dos anos 60-70, quanto o referente à sua atuação profissional, a dos anos 80.

Seu discurso aponta-nos que a Proposta Curricular (1988), cujos pressupostos contêm *“a participação ativa dos alunos na descoberta e assimilação de idéias matemáticas, (...) para que eles possam captar intuitivamente as idéias básicas, aplicá-las em situações problemas, até a fase em que é utilizado o pensamento lógico-dedutivo, permitindo uma progressiva formalização e sistematização do conceito enfocado”* (CENP, 1988: 08) se contrapõe ao caráter formal acentuadamente promulgado na proposta anterior e mesmo assim, não incidiu na formação do professor. Segundo a visão de Antônio, esse professor continua com a mesma visão de antes.

As características do ensino, apontadas por nossos depoentes a partir da década de 60, não se diferenciam do tipo de ensino tradicional das décadas anteriores. Parece que nem o Movimento de inovação curricular Matemática Moderna, nem as Propostas mais recentes conseguiram, na visão desses professores, romper com a metodologia e as estratégias que os professores se utilizavam, na década de 50, nas escolas, para ensinar Matemática.

Ao analisarmos o discurso de nossos professores, concordamos em parte com KLINE (1976) sobre o fracasso do formalismo que veio às escolas, nos anos 60-70, deixando professores e alunos confusos. O que, porém, deve se enfatizar é que não podemos responsabilizar apenas o Movimento Matemática Moderna pelo fracasso do currículo matemático uma vez que a fala do professor Antônio nos mostra que a Proposta Curricular (1988), também parece não ter mudado a prática de muitos professores que ensinam Matemática atualmente.

Seu discurso aponta que a maneira de tratar o currículo continua moldada em um ensino tradicional, ou seja, introduzir novos conceitos no ensino, como foi o caso da Teoria dos Conjuntos nas décadas de 60-70, e inserir novo enfoque através dos temas *Números, Geometria e Medida* (CENP, 1988:11), no currículo dos anos 80, não garantiu mudanças na prática do professor de Matemática.

Isto mostra que apenas as propostas não têm caráter de desencadeadoras de mudanças na prática dos professores. Muitos outros fatores, que não estão no foco de análise desta pesquisa, aliados à Proposta, estariam inferindo aos objetivos desta força de mudança. Entendemos que devam incluir-se aí outros fatores, presentes nas falas do professor, tais como: a melhoria do salário, melhores condições de ensino, como qualidade de formação inicial e continuada, menos alunos em sala de aula, metodologia de implantação das Propostas, etc.

A fala de Antônio está diretamente ligada às percepções dos demais professores quando são solicitados a referirem-se ao conteúdo. Dizem que “ *Não teve nenhuma mudança significativa* ” (Eduardo, Entrevista: 01/98); “ *O conteúdo continuou o mesmo; não vejo alteração* ” (Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98).

A professora Marilene compara a quantidade de conteúdos que teve como estudante com a quantidade de conteúdos que ensina hoje: “ *Mudou muita coisa. Na época em que eu era estudante havia mais conteúdo do que hoje (...)* ” (Marilene, Entrevista: 01/98).

Os professores, quando falam sobre a Matemática ensinada no tempo em que eram estudantes, enfatizam a importância dada aos conteúdos. Confirmam uma das tendências defendidas pelo Guia Curricular de Matemática do Estado de São Paulo, na década de 70, ao afirmar que “ *o atributo fundamental de um currículo é a unidade. Para estabelecê-la,*

o recurso é comprometer os diversos conteúdos das matérias num mesmo propósito - o da ação total da educação” (CERHUPE, 1973: Considerações Gerais).

No discurso dos professores fica evidente que a metodologia consiste num dos elementos definidores do que venha a ser uma aula, juntando a esse fato a importância do conteúdo.

Ao descrever as aulas, os professores procuram exemplificar como os conteúdos matemáticos podem ser desenvolvidos. Essa é uma característica das últimas propostas. A proposta vigente, na época em que esses professores eram estudantes, apenas acenava para alguns princípios metodológicos a serem considerados ao ensinar Matemática.

As falas mostram uma ênfase dada no ensino tradicional à explicação e à repetição dos conceitos que continua e se acentua com a reforma curricular do Movimento Matemática Moderna. A tendência ao rigor pela axiomatização exige que o professor seja o transmissor rigoroso dos conteúdos.

A regularidade no discurso dos professores sobre o ensino de sua formação como expositivo, transmissivo e com ênfase na memorização, mostra uma certa relação entre as características das Propostas Curriculares e a visão de ensino que os professores desenvolvem.

Não queremos afirmar que exista uma relação direta de causa e efeito entre concepções das propostas e dos professores, mas não há como negar que as falas dos professores deixam transparecer uma certa relação presente, pelo menos, no discurso. Pois, se fosse tão contundente a influência das Propostas, os professores, cuja formação e prática se dão sob os aportes teóricos da Proposta de 80, seu discurso seria reflexo de uma prática contraposta ao formalismo técnico. Não é o que estamos constatando. Mais uma vez essas considerações reforçam a hipótese de que a Proposta em si mesma não causa mudanças.

Sabemos que as Propostas Curriculares se renovam a partir das novas tendências que se impõem, geralmente, nos países dominantes por motivos políticos, sociais, econômicos e culturais, e se alastram através dos eventos nacionais e internacionais.

Quando uma proposta oficializa uma determinada tendência, essa já se encontrava, pelo menos nos discursos, mesmo que rarefeitos da escola. O movimento de renovação não se dá em mão única, são diferentes meios, são diferentes razões que fazem com que

uma tendência curricular seja dominante. Mas estar nas falas e estar no papel enquanto intenção não significa estar na ação e na convicção e, portanto, no entendimento do professor.

Entendemos que devemos ter um ensino de Matemática que busque a compreensão dos conceitos matemáticos tanto por professores como pelos alunos, e defendemos a participação dos professores na elaboração dos currículos, através de estudos dos conceitos e da abordagem que embasará a nova proposta, pois só assim poderemos garantir uma implantação curricular mais próxima do que foi elaborado pelos especialistas ou pelo grupo pensante das novas idéias que de tempos em tempos entram nas escolas estaduais.

3.2.2: FORMAÇÃO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES E O MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA

UMA VISÃO DE CURRÍCULO SUPOSTAMENTE PRESENTE NAS FALAS DOS PROFESSORES QUANDO ANALISAM SUA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

A: Professores que ministram aulas desde a implantação do Movimento Matemática Moderna

A dimensão de análise residirá na relação entre formação inicial e formação profissional (atuação na prática) e as implicações com o Movimento Matemática Moderna.

Esse grupo de professores esteve diretamente envolvido com o Movimento Matemática Moderna. Pertencem a esse grupo os professores Luiz, Antônio e Dias, que lecionam Matemática desde a década de 70.

Quando os professores Luiz e Dias refletem sobre suas motivações para se tornarem professores de Matemática, falam que sua escolha está diretamente ligada à facilidade que tinham ao se relacionar e ao transmitir o conteúdo matemático aos alunos:

“Fiz o curso de Ciências e dava aulas particulares de Matemática. Percebi que transmitir a idéia da Matemática era mais interessante. (...) Descobri que a Matemática era uma beleza; era muito mais fácil do que estava pensando. Abandonei Ciências completamente e fui para a Matemática” (Luiz, Entrevista: 12/97); *“Sempre dei aula de Matemática. Desde que era estudante do primário. Dava aulas de Matemática para meus colegas de classe”* (Dias, Entrevista: 02/98).

A escolha de Antônio está relacionada diretamente ao mercado de trabalho e às influências que teve de seu professor de Desenho Geométrico:

“Foram duas as causas que me fizeram interessar pela Matemática. A primeira estava diretamente ligada ao mercado de

trabalho. Na minha região tinha poucos professores de Matemática. A outra estava ligada às influências do meu professor de Desenho Geométrico. Comecei dando aulas de Desenho Geométrico” (Antônio, Entrevista:05/98).

O discurso dos professores denota que, já na sala de aula, aqueles estudantes que possuem certa afinidade com a Matemática observam como seus professores ensinam os conteúdos e interessam-se em continuar aperfeiçoando-se para tornarem-se seus “transmissores”. O exemplo de alguns professores pode ser um dos fatores decisivos na escolha do futuro profissional.

Se como estudantes observavam seus professores e ficavam atentos ao mercado de trabalho, nas décadas de 60-70, até que ponto iriam reproduzir um ensino livresco, autoritário, centrado no professor e passivo ao aluno? Ou ainda, de que maneira o terceiro grau influenciaria esses alunos a refletirem sobre esse ensino de forma que seguissem a *pedagogia tecnicista* dessa época, que não se centrava nem no professor, nem no aluno, mas nos *objetivos instrucionais, nos recursos (materiais instrucionais, calculadoras, etc) e nas técnicas de ensino?*

Percebe-se que Luiz, ao ministrar suas aulas quando recém-formado, seguia essa tendência, pois entendia que deveria “transmitir” aos alunos uma Matemática interessante.

Essa Matemática Moderna deveria ser ensinada em todas as escolas e a todos os estudantes das diversas camadas sociais. Pela primeira vez, o currículo estudado deveria ser o mesmo na maioria dos países que aderiram ao novo currículo.

Abria-se, realmente, como aparece na fala do professor Antônio, um farto mercado ao futuro profissional brasileiro. Como já mencionamos no capítulo anterior, com o inchamento das escolas públicas haveria necessidade de se formar profissionais que soubessem transmitir o conteúdo da Matemática Moderna nas escolas estaduais.

As Faculdades e Universidades brasileiras deveriam dar conta da necessidade desse novo mercado. A fala de Luiz reflete o que aconteceu nesse período.

Os futuros professores, ao contrário de períodos anteriores, para terem a graduação em Matemática e poderem lecionar no 2º. grau passaram a cursar a Faculdade de Ciências Físicas e Biológicas, com habilitação em Matemática.

Mas de que forma os professores estavam sendo formados, a partir dessa realidade brasileira?

Para Antônio, o ensino que teve na graduação não correspondia a necessidade da época, uma vez que, *de 40 a 50% das aulas tinha coisa fora da realidade, muito fora*” (Antônio, Entrevista: 05/98).

Luiz entende que seus professores da graduação apenas passavam uma grande quantidade de conteúdos matemáticos e pedagógicos aos futuros professores, pois “*elas apenas passavam toda aquela matéria de Matemática e todas aquelas partes pedagógicas. Aquelas partes da Didática*” (Luiz, Entrevistas: 07/97).

Cursar a Universidade representou para esses professores, Antônio, Dias e Luiz, a confirmação da valorização de um ensino de Matemática que conheceram antes da graduação, cuja característica consistia transmitir o conteúdo da melhor maneira possível aos alunos.

Essa realidade acadêmica fez com que Luiz, quando recém-formado, compartilhasse da fala de Antônio, uma vez que a Faculdade não o preparou para enfrentar a realidade da sala de aula, fazendo com que Luiz tivesse necessidade de criar a sua própria Didática: “*Quando comecei a dar aula, usava a minha própria Didática. O que vi na Faculdade estava fora da realidade*” (Luiz, Entrevista: 07/97).

Cabe aqui uma pergunta: Qual seria a Matemática que responderia à realidade dos estudantes?

Segundo dados de historiadores e de documentos, como os do ICMI (1986) e da UNESCO (1981), o novo currículo da Matemática Moderna tinha como principal objetivo dar requisitos teóricos para que os estudantes fossem inseridos, como profissionais, na realidade tecnológica que se exigia dos países em desenvolvimento.

As falas dos professores Luiz e Antônio nos apontam que quando recém-formados, não compartilhavam dessas idéias. Para eles, a Matemática que a Faculdade e a Universidade sugeriam que se ensinasse aos estudantes estava fora da realidade exigida e deveria ser adaptada a uma realidade com a qual entravam em contato, a partir do momento que chegavam à sala de aula.

Isso fez com que Luiz e Antônio aprendessem a ensinar Matemática na prática, ou seja, quando já estavam ministrando suas aulas. Quando recém-formados, buscaram

construir o seu próprio conhecimento matemático, para poderem enfrentar o dia-a-dia da escola: *“Aprendi a trabalhar com os alunos no dia-a-dia, pesquisando em livros. Chegou um momento que lia de tudo, consultava pessoas, participava de cursos e discutia com colegas”* (Antônio, Entrevista: 05/98).

O discurso dos três professores nos mostra que a graduação não conseguiu romper com um ensino transmissivo. Provavelmente, o profissional recém-formado continuaria a reproduzi-lo, uma vez que, ao sair da Faculdade ou da Universidade, esse profissional poderia ser a sombra de um outro que estava há mais tempo na escola, até ter segurança profissional suficiente para refletir e buscar formas de romper com esse ensino.

Tanto Luiz como Antônio afirmam que, a exemplo de seus professores do ensino fundamental e médio, quando entraram na sala de aula como profissionais, tinham dificuldades em ensinar o novo currículo de Matemática. Currículo que deveria ser transmitido, mas que não se diferenciava do currículo que tinham tido como estudantes:

“Na hora de apresentar a matéria aos alunos, acho que elas tinham a mesma tendência que tinha de quando recebi no 1º. grau” (Luiz, Entrevista: 07/97); *“Tinha uma dificuldade danada em trabalhar com esses conteúdos de Matemática. Tinha dificuldade em transmitir esses conhecimentos às crianças”*. (Antônio, Entrevista: 05/98)

Embora o conteúdo que transmitia fosse o mesmo que tivera como estudante, Antônio afirma que: *“por mais esforçado que fosse, fazia aqueles exercícios, explicava, tornava a falar, mas ainda tinha uma dificuldade danada para trabalhar”* (Antônio, Entrevista: 05/98).

Imagine-se o que poderia estar acontecendo, nas escolas da rede pública, quando um professor recém-formado procurava um profissional que estava há mais tempo na escola para tirar dúvidas sobre o conteúdo que deveria ensinar?

Tínhamos, nesse período, muitas vezes na mesma escola, dois tipos de profissionais, cuja formação era bem diferenciada:

- a) havia os professores mais experientes que podiam até ter boa vontade, mas poderiam auxiliar muito pouco os recém-formados em suas dúvidas, uma vez que, não tiveram Matemática Moderna em sua formação e;

b) havia os professores mais novos que sabiam ensinar Matemática Moderna, pois tiveram-na em sua formação, mas, muitas vezes, não podiam contar com os professores mais experientes para auxiliá-los, uma vez que muitos desses profissionais relutavam em aderir ao novo currículo.

Embora a maioria dos professores mais experientes da escola dissessem que a Matemática havia mudado, Dias, que era recém-formado, afirmava que o que tinha mudado era apenas a linguagem matemática:

“E para nós, quando vimos aquela coisa nova, dissemos: A Matemática mudou! A Matemática mudou! Mas o que tinha mudado, na verdade foi a linguagem. (...) Eu também não tinha uma noção firme de que Teoria dos Conjuntos era uma linguagem” (Dias, Entrevista: 02/98).

Encontramos na fala do professor Dias uma das consequências causadas pela relutância de professores mais experientes em aceitar o novo currículo, consequência vivenciada por ele, como professor recém-formado:

“Quanto Prof. I²² (Professor Um) já formados me perguntavam na época: Professor, por que é que eu tenho que usar isso? Os professores não sabiam, a única coisa que eles sabiam era que, a matemática tinha uma nova linguagem. Teve gente que se aposentou na época. Eu estou falando que teve gente que se aposentou de medo. Não estava sabendo lidar com as coisas. Disseram: “Eu vou sair desse negócio. Eu não sei mais nada! Não faz mais nada com isso aqui! Eu não vou continuar com isso aí. A gente não vai entender nunca!” (...) O professor I (Professor Um) ficou mais apavorado ainda. (...) O professor me chamava e dizia: “explica, explica essa Teoria dos Conjuntos, explica!” (Dias, Entrevista: 02/98).

Antônio, confirma a dificuldade dos professores mais experientes em auxiliá-lo:

²² Professor I: antigo professor primário que lecionava de 1ª. a 4ª. séries. Hoje é chamado, pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo de Professor do Ensino Fundamental I (PEB I)

“ (...) mas eu não entendi, naquela época (...) e ninguém explicava para nós, o para que era aquele Conjunto (...), aquele monte de Conjunto (...). E a gente acabava dando Conjunto na 5ª. série até o Colegial. Ensinau pertence, contido, não pertence (...). Acho que aquilo virou uma doença (...)” (Antônio, Entrevista: 05/98).

Os três professores, através de suas falas, mostram-nos que embora em algum momento de suas vidas acadêmicas tivessem discutido sobre o novo currículo e sobre Teoria dos Conjuntos, como recém-formados:

- a) tinham dificuldades de compreender tanto o currículo como o conteúdo Teoria dos Conjuntos;
- b) tinham dificuldades em transmitir o conteúdo aos alunos e;
- c) optavam por utilizar a mesma dinâmica de seus professores para ensinar Teoria dos Conjuntos: grande número de exercícios para serem memorizados através do livro didático.

Certamente essas dificuldades eram decorrentes de quando o professor tinha uma relação de “*Conjuntivismo*” com a Matemática, ou seja, relacionado a expressão de algo que não tem sentido matemático, mas pejorativo de “epidemia”, de algo que incomoda.

Sua análise denota que essa dificuldade reside em não entender a Matemática Moderna. Este não entendimento, nas falas de Dias e Antônio, está em o professor não incorporar as mudanças curriculares.

Onde os professores recém-formados, poderiam, então estar apoiando-se, para poderem preparar suas aulas de Matemática Moderna? Novamente, entra em cena, o livro didático que, segundo FIORENTINI (1995), procurava seguir a orientação “*tecnicista formalista*”.

As falas dos professores sobre sua atuação profissional são indicadores de que o futuro professor reproduz o ensino de sua formação, uma vez que, tanto os professores de suas graduações como os mais experientes que estão na sala de aula, incentivaram-no a apenas “passar” os conteúdos que deveriam ser ensinados através do livro didático: “*na Faculdade, infelizmente, diziam pra você: Siga tal livro e vá embora! Eu não enxergava,*

enquanto estava na Faculdade, que podia estudar em mais de um livro. Só aprendi isso na Pós-graduação da UNICAMP” (Dias, Entrevista: 02/98).

Ao ministrarem suas aulas, como recém-formados, Luiz e Antônio procuravam, no livro didático, a segurança que lhes faltava: *“Usava livros didáticos. Os livros eram mais ou menos iguais”* (Luiz, Entrevista: 07/97); *“Trabalhei muito tempo usando o livro como muleta”* (Antônio, Entrevista: 05/98).

Sabemos que o livro didático foi elaborado sobretudo no Movimento Matemática Moderna com o intuito de suprir o desconhecimento da *Nova Matemática*, como discutimos em 3.1.2 deste trabalho.

Em suma, durante um bom período, como recém-formados, nossos professores procuraram seguir os exemplos de seus ex-professores ou de seus colegas de trabalho.

Mas, de que forma esses professores procuram refletir sobre sua prática, uma vez que permanecem na sala de aula? Como buscam formas de continuar atualizando-se?

Luiz procura refletir sobre o que faz em sala de aula através de cursos de curta duração promovidos pela Delegacia de Ensino de Itu. Antônio, procura participar dos encontros promovidos pela CENP e *“ministrando cursos para professores da rede estadual”* e Dias procura atualizar-se *“ministrando aulas em cursinhos preparatórios para o vestibular e em cursos preparatórios para os diversos concursos (professores e Caixa Econômica)”*.

Após analisarmos suas falas, percebemos que, até o momento, Luiz e Antônio construíram, durante sua trajetória profissional, um conhecimento pedagógico de Matemática, e Dias desenvolveu um conhecimento do conteúdo matemático que ensina.

Concordamos com BLANCO (1998) quando afirma que o desenvolvimento profissional dos professores deve levar em conta preocupações com o *processo de aprender a ensinar*, uma vez que este, *compreende a formação dos professores tanto inicial como permanente*. (BLANCO, 1998: 28).

Ao focalizarmos a trajetória profissional de Luiz, que se deu nas escolas de ensino fundamental e médio, percebemos que o conhecimento pedagógico a que nos referimos, está diretamente ligado ao “como” transmitir o conteúdo matemático aos alunos e ao “como” esses alunos aprendem esse conteúdo atualmente. Luiz, quando avalia o atual ensino de Matemática, preocupa-se com a dificuldade de “passar” o conteúdo e com o

interesse do aluno em aprender esse conteúdo: *“Nos dias de hoje, fica mais difícil passar o conteúdo. Muita coisa no conteúdo que está sendo dada não é realidade para esse aluno. Assim ele não vai se interessar em aprender (...)”* (Luiz, Entrevista: 07/97).

A trajetória profissional de Antônio está vinculada ao conhecimento pedagógico dos professores do ensino fundamental. Antônio reflete o pensar de órgãos governamentais, como por exemplo o da CENP, que procuram promover nos professores da rede estadual reflexões pedagógicas que tenham como intenção “mudar” a prática pedagógica desses professores. Como sempre esteve envolvido com monitoria de cursos que tem essa intenção, não é sem motivo que entende que *“a Matemática deve ser construída pelos alunos. (...) Ela seria construída com a criança, aproveitando os conhecimentos da criança (...)”* (Antônio, Entrevista: 05/98). Faz críticas ao conteúdo atual, afirmando que ele *continua o mesmo*, mas procura atuar no âmbito pedagógico da Delegacia de Ensino de forma a levar os professores do ensino fundamental a romperem com um ensino que privilegie a memorização de conteúdos algébricos e de um ensino que desconsidera a importância da Geometria

Dias mostra-nos que sua trajetória profissional, sempre levou-o ao conhecimento do conteúdo, uma vez que diariamente está preocupado com concursos públicos de âmbito estadual e federal. A maioria de seus alunos quando prestam esses concursos devem ser sempre aprovados. Com exceção da escola pública, todos os campos de atuação de Dias cobram-lhe o caráter conteudista da Matemática. Dias avalia que, hoje, o ensino de Matemática nas escolas piorou, pois relaciona esse ensino diretamente ao conteúdo e entende que:

“Hoje Matemática tem que ser ensinada sem ir às profundezas. Se você for às profundezas da Matemática, hoje, não vai chegar a lugar nenhum. (...) Hoje é mais complicado ensinar Matemática. Antigamente a gente passava a gostar da Matemática na marra, senão você não passava. Hoje, você não pode fazer isso, porque pode traumatizar o aluno e ter um processo contra você. A palavra trauma é uma palavra bem moderna” (Dias, Entrevista: 02/98).

As falas de Luiz, Dias e Antônio confirmam o discurso de estudiosos como BLANCO e LLINARES de que a trajetória profissional dos professores de Matemática

está intimamente ligada com o conhecimento que ele constrói durante toda a sua vida, principalmente a vida estudantil e acadêmica.

Acrescentamos que é este conhecimento que continuará norteador sua prática se não houver possibilidades de mudanças efetivas, mediante uma formação contínua.

Percebemos ainda, nas colocações dos professores, que as características que os diferenciam quanto à ênfase no conteúdo ou na metodologia originam-se no nível de atuação educacional de cada um.

Dias atuou mais em cursinhos, portanto sua preocupação com a transmissão do conteúdo se manifesta com mais ênfase do que nos outros. Antônio atuou tanto no ensino fundamental e médio como na formação de professores, portanto sua preocupação está diretamente relacionada com o “como” e o “porquê” ensinar os conteúdos. Luiz teve sua maior atuação no ensino fundamental, portanto manifesta sua preocupação no “como” transmitir o conteúdo.

Entendemos que as falas desses professores confirmam a relação direta existente entre sua formação e sua prática. Há de se destacar, ainda, o nível de atuação com o Movimento Matemática Moderna desses profissionais.

Dos três professores, Dias foi o único que participou da elaboração do Guia Curricular, portanto, é o único professor que conseguiu desenvolver um conhecimento crítico do conteúdo que ajudou a elaborar nos anos 70.

B: Professores que começaram a ministrar aulas após o período relativo ao Movimento Matemática Moderna:

As professoras Natália, Marilene, Isabel e Maria de Lurdes, assim como o professor Eduardo, fazem parte do grupo de professores que passaram a ministrar aulas após o período relativo ao Movimento Matemática Moderna. Esses professores estiveram indiretamente envolvidos com o Movimento Matemática Moderna.

Provavelmente, muitos dos professores de Matemática que possuem as características dos professores que pertencem ao grupo A ministraram aulas de Matemática a esse grupo, que estamos denominando de grupo B.

Quando estudantes, os professores desse grupo afirmam que tiveram um ensino do *tipo tradicional*, mas, quando Natália e Marilene falam sobre a motivação que tiveram para serem professoras de Matemática, afirmam que sempre identificaram-se com a área. E Eduardo não deixa de enfatizar que desde criança interessava-se pela carreira do Magistério:

“Eu sempre quis ser professora. Matemática era a área com a qual eu mais me identificava” (Natália, Entrevista: 12/97); *“Tenho paixão pela Matemática. A cada aula aprendo muito”* (Marilene, Entrevista: 01/98); *“Queria ser professor desde criança. (...) e a convivência com os alunos ajudou nessa decisão”* (Eduardo, Entrevista: 01/98).

Isabel foi ser professora pela *praticidade* da profissão: *“Queria ser professora de Letras, Inglês ou Matemática, pela praticidade da profissão”* (Isabel, Entrevista: 01/98).

Maria de Lurdes foi a única entrevistada que nunca havia pensado em ser professora, mas, segundo ela, foi durante a graduação que aprendeu a gostar de Matemática: *“(...) Eu nem pensava em ser professora, mas acabei adorando fazer Matemática”* (Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98).

Está na fala do grupo B, a exemplo do grupo A, que o gosto pela profissão de professor vai desenvolvendo-se no aluno durante sua trajetória estudantil. Houve identificação dos professores com o ensino de Matemática, embora este ensino, nos anos 60-70, fosse considerado rigoroso, tradicional e de difícil entendimento.

Ao contrário dos professores Luiz, Antônio e Dias, que afirmam que a Faculdade ou a Universidade trouxe poucas contribuições a suas práticas, o professor Eduardo afirma que foi o 3º. grau que lhe deu boa fundamentação Matemática: *“Comecei sem saber nada de Matemática. O que aprendi de Matemática foi no terceiro grau. Embora concorde que não seja só isso”*. (Eduardo, Entrevista: 01/98).

Natália, que terminou a graduação em 1986, identificou-se com o ensino da Álgebra: *“Adoro ensinar Álgebra. Tive bons professores de Álgebra no Colegial e na Faculdade”* (Natália, Entrevista: 01/97).

Isabel, que concluiu a graduação em 1992, afirma que a contribuição que teve no terceiro grau está diretamente ligada aos seus professores: *“(...) de Geometria Analítica; o (...) de Prática de Ensino, o que trabalhava com História da Matemática, (...) de Topologia, que é apaixonado por Cantor”* (Isabel, Entrevista: 01/98).

A fala de Isabel aponta que, tanto seus professores das disciplinas pedagógicas quanto aqueles que trabalhavam propriamente o conteúdo matemático, tiveram, de certa forma, influências sobre sua prática. Isso já não acontece com as professoras Natália, que se identifica com seus professores de Álgebra, e com Maria de Lurdes, que ignora as disciplinas pedagógicas que teve na graduação, mas considera apenas a contribuição dos professores de Matemática mais experientes: *“A matéria pedagógica não me ajudou muito, não. Os professores de Matemática é que realmente ajudaram com seus exemplos práticos de sala de aula. Psicologia e Didática não me serviam para nada”* (Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98).

A preferência de Natália, que se formou em 1986 pelo ensino de Álgebra, reflete muito da tendência dos anos 60-70, quando o ensino de Matemática viria, segundo a analogia citada em MIGUEL & FIORENTINI & MIORIM (1992: 45), a *“desempenhar um lugar de destaque não apenas em sua concepção tradicional, mas, sobretudo, em sua concepção moderna”*, portanto, nesse momento histórico, o *“pêndulo” deslocou-se para o campo da Álgebra*.

Já Isabel, que graduou-se em 1992, trouxe à sua prática pedagógica a História da Matemática, estratégia de ensino que já aparece na Proposta Curricular de Matemática, nos anos 80. Ao falar sobre a forma com que costuma apresentar conceitos matemáticos a seus alunos, Isabel responde: *“Uso a História da Matemática”* (Isabel, Entrevista: 01/98).

Ao contrário dos professores Luiz, Antônio e Dias, que afirmam que a Faculdade ou a Universidade trouxe poucas contribuições a suas práticas, o professor Eduardo afirma que foi o 3º. grau que lhe deu boa fundamentação Matemática: *“Comecei sem saber nada de Matemática. O que aprendi de Matemática foi no terceiro grau. Embora concorde que não seja só isso”*. (Eduardo, Entrevista: 01/98).

Natália, que terminou a graduação em 1986, identificou-se com o ensino da Álgebra: *“ Adoro ensinar Álgebra. Tive bons professores de Álgebra no Colegial e na Faculdade”* (Natália, Entrevista: 01/97).

Isabel, que concluiu a graduação em 1992, afirma que a contribuição que teve no terceiro grau está diretamente ligada aos seus professores: *“(...) de Geometria Analítica; o (...) de Prática de Ensin, o que trabalhava com História da Matemática, (...) de Topologia, que é apaixonado por Cantor”* (Isabel, Entrevista: 01/98).

A fala de Isabel aponta que, tanto seus professores das disciplinas pedagógicas quanto aqueles que trabalhavam propriamente o conteúdo matemático, tiveram, de certa forma, influências sobre sua prática. Isso já não acontece com as professoras Natália, que se identifica com seus professores de Álgebra, e com Maria de Lurdes, que ignora as disciplinas pedagógicas que teve na graduação, mas considera apenas a contribuição dos professores de Matemática mais experientes: *“ A matéria pedagógica não me ajudou muito, não. Os professores de Matemática é que realmente ajudaram com seus exemplos práticos de sala de aula. Psicologia e Didática não me serviam para nada”* (Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98).

A preferência de Natália, que se formou em 1986 pelo ensino de Álgebra, reflete muito da tendência dos anos 60-70, quando o ensino de Matemática viria, segundo a analogia citada em MIGUEL & FIORENTINI & MIORIM (1992: 45), a *“desempenhar um lugar de destaque não apenas em sua concepção tradicional, mas, sobretudo, em sua concepção moderna”*, portanto, nesse momento histórico, o *“pêndulo” deslocou-se para o campo da Álgebra*.

Já Isabel, que graduou-se em 1992, trouxe à sua prática pedagógica a História da Matemática, estratégia de ensino que já aparece na Proposta Curricular de Matemática, nos anos 80. Ao falar sobre a forma com que costuma apresentar conceitos matemáticos a seus alunos, Isabel responde: *“Uso a História da Matemática”* (Isabel, Entrevista: 01/98).

Embora, Isabel afirme que Teoria dos Conjuntos *não serve para nada* (os alunos nunca vão usar), porque *é uma burocracia escolar*, é na História da Matemática que ela se fundamenta para ensinar a seus alunos esse conteúdo: *“a História da Matemática mostra essa criação (criação do zero, dos números negativos, frações, ...). Ela é responsável por essa ligação”* (Isabel, Entrevista: 01/98).

Eduardo, que graduou-se em 1996, compartilha da fala de Isabel, pois, ao apresentar conteúdos matemáticos a seus alunos, inclusive Teoria dos Conjuntos, usa *“a História da Matemática e os problemas do dia-a-dia”* (Eduardo, Entrevista: 01/98).

Tanto Natália como Isabel e Eduardo refletem em sua prática pedagógica, atual muito do que discutiram na graduação nas décadas 80-90.

Segundo FIORENTINI (1995), a partir dos anos 60, com o fracasso da Matemática Moderna, novas pesquisas fizeram com que *alguns estudiosos voltassem a atenção aos aspectos sócio culturais da Educação Matemática*. Surgem, então, as tendências *“Sociocultural e Histórico-crítica”*, nas quais :

“O conhecimento matemático deixa de ser visto, como faziam as tendências formalistas, como conhecimento pronto, acabado e isolado do mundo (...). O ponto de partida do processo ensino-aprendizagem seriam os problemas da realidade. Estes seriam identificados e estudados conjuntamente pelo professor e pelos alunos. A relação aluno-professor é dialógica: troca de conhecimentos entre ambos, atendendo sempre à iniciativa dos primeiros” (FIORENTINI, 1995:26).

As falas de Isabel e Eduardo indicam que o professor formado nos anos 80-90 que teve oportunidade de estudar essas tendências procura trazê-las para a sala de aula, através de novos *métodos de ensino* como:

- a) a Modelagem Matemática que *contempla uma abordagem externalista para a Matemática (...). Trata-se de um método de ensino que contempla a pesquisa e o estudo/discussão de problemas que dizem respeito à realidade dos alunos”* (FIORENTINI, 1995: 26) e;
- b) a História da Matemática que *não apresenta proposições e conceitos* (FIORENTINI, 1995: 31);

o que parece não ter ocorrido com Natália e Maria de Lurdes quando fizeram a graduação.

Entendemos que todas essas tendências, presentes na vida acadêmica de cada um desses professores, influenciariam os primeiros anos de Magistério deles, embora como professores recém-formados afirmem ter reproduzido, a exemplo de Luiz, Antônio e Dias, a dinâmica das aulas que tiveram como estudantes:

“ Só explicava os exercícios na lousa, fazia os exemplos, passava para o pessoal fazer e depois fazia a correção ” (Natália, Entrevista: 12/97). “Quando fui lecionar Matemática no Magistério, dei Prática de Ensino e usei quase tudo que aprendi com a professora de Especialização” (Marilene, Entrevista: 01/98); “Iniciei dando só exercícios do vestibular” (Eduardo, Entrevista: 01/98); “Durante mais ou menos quatro anos, dava aula teórica e exercícios” (Isabel, Entrevista: 01/98).

O discurso de Isabel, Eduardo e Marilene, mostra que o ensino da década de 70 pode estar sendo reproduzido de forma livresca nas salas de aula dos anos 80-90, pois, segundo Eduardo, *“o livro didático é a segurança do professor ainda hoje”* (Eduardo, Entrevista: 01/98). O conteúdo matemático é ensinado através dos exemplos que esses professores receberam de seus ex-professores do ensino fundamental, médio ou da graduação, ou ainda, como afirma Maria de Lurdes, seguindo o exemplo dos professores que estavam há mais tempo no Magistério: *“Os meus ex-professores me ajudavam porque comecei a lecionar na mesma escola que fiz o 1º. grau. Pesquisava em livros, preparava as aulas e ia muito atrás dos professores mais velhos”* (Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98).

A graduação, como há muito já se sabe e consta nas falas de Luiz, Antônio e Dias, não consegue dar conta de mostrar ao recém-formado a realidade da sala de aula que ele vai enfrentar. Onde reside tal dificuldade, se os alunos fazem estágios?

Talvez uma das respostas esteja presente na fala do professor Eduardo:

“Parte do que ainda faço hoje, aprendi no 3º. grau, na Faculdade: estilo tradicional. Tudo que utilizo: giz, lousa, saliva, 40 ou 50 alunos enfileirados,(...), embora tenha mais recursos como video, computador e calculadora”(Eduardo, Entrevista: 01/98).

Fica explícito na fala do professor Eduardo que a dinâmica das aulas que teve, como estudante do ensino fundamental e médio, pode ser reproduzida em sua sala de aula, uma vez que o curso que fez na graduação confirmou a funcionalidade dessa metodologia de ensino.

Professores recém-formados, como Maria de Lurdes, ao terminarem a graduação foram buscar cursos para sanar-lhes as deficiências e não os encontraram, uma vez que “*não tinha cursos para professores na época*”(Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98), buscando no conhecimento de professores mais experientes, sanar essas deficiências.

A fala de Maria de Lurdes aponta-nos que o recém-formado já termina a graduação com consciência de que o ensino de Matemática que teve deve ser complementado ou por cursos de curta duração, ou por conversas informais com os profissionais que estão dispostos a auxiliá-lo, confirmando, então, a ineficácia da graduação, já apontada por Luiz, Antônio e Dias.

Como esse professor procura auxílio no profissional mais experiente, temos aí um círculo vicioso, uma vez que esse profissional que vai auxiliá-lo durante as décadas de 80-90 não acompanhou as mudanças curriculares, e pode estar ensinando uma Matemática que ainda priorize o ensino de Álgebra, como nas décadas de 60-70.

Diante desse fato, parece que resta ao recém-formado incluir em seu conhecimento que foi adquirido até então novas estratégias ou novas tecnologias no ensino que vai ministrar; ele não consegue desprender-se daquilo que já conhece.

Não é sem motivo que os profissionais mais novos concordam com o professor Antônio quando ele afirma que *o ensino não mudou*. Teoria dos Conjuntos é um desses conteúdos que ainda hoje está na sala de aula e é visto pela professora Isabel como sendo: *uma burocracia escolar* (Isabel, Entrevista: 01/98). O mesmo acontece com Eduardo, que afirma: “*ensino; mas não sei para que tanto Conjunto*”(Eduardo, Entrevista: 01/98).

As falas apontam que a reprodução do ensino de Matemática é feita em alguns momentos, pelo professor, exatamente como nas décadas de 60-70, levando-se em conta os novos métodos de ensino. Não há conhecimento do porquê e como determinados conteúdos matemáticos devem ser ensinados. Há ainda hoje um desconhecimento de como e porquê se ensinar os diversos Conjuntos Numéricos.

Os professores Antônio e Eduardo falam do que percebem na escola e fazem um contraponto com as novas perspectivas interdisciplinares:

“ (...) 70% da escola do meu tempo vigora até hoje. O material pedagógico de Matemática distribuído pela Secretaria da Educação continua nos armários. Esse material é necessário para o professor de Matemática ensinar às crianças menores” (Antônio, Entrevista: 05/98); *“Deveria haver uma mudança radical nos conteúdos”* (Luiz, Entrevista: 07/97); *“A Matemática não deveria estar seguindo essa ordem seqüencial que ela ainda vem fazendo e sim, espiral; deveria dar valor a interdisciplinaridade (...)”* (Eduardo, Entrevista: 01/98).

A reprodução é feita pelo professor recém-formado, através do livro didático, e estende-se durante um bom período de sua trajetória profissional. Eduardo afirma que há apenas dois anos deixou de reproduzir os exercícios repetitivos dos livros didáticos: *“Até 1996, dava exercícios repetitivos dos livros didáticos”* (Eduardo, Entrevista: 01/98). Não fica claro, porém, em sua fala, porque acabou abandonando um dos princípios do ensino mecanicista, que fez parte de sua formação.

Há um consenso entre os professores do grupo A e B de que, buscaram no livro didático a tábua da salvação para desenvolverem o ensino de Matemática nas escolas em que trabalhavam, no início de sua profissão. Eles mostram que têm consciência desse fato e tentam, ainda hoje, variar suas aulas, através das várias abordagens que constam nos diversos livros que utilizam.

Queremos enfatizar que não estamos negando o uso do livro didático no ensino, mas, no caso desses professores que, em sua formação inicial foram incentivados a seguirem incondicionalmente o livro, pode ocorrer que esta seja a única fonte de sua atualização pedagógica, ou seja, de sua estagnação.

Na verdade, já podemos perceber um avanço quando de suas falas pode-se inferir que ao prepararem suas aulas utilizam-se de “vários” autores.

Quando falam sobre os livros didáticos que utilizam mostram essa realidade. Usam autores como “Castrucci & Giovanni”; “Iezzi”; “Xavier”; “Dulce & Iracema”; “Bonjorno” e “Guelli (agora o filho)”, na preparação de suas aulas, e justificam o porque da escolha de “vários” autores da seguinte forma:

“para não correr o risco de ficar bitolada”(Marilene, Entrevista: 01/98); *“para diversificar a parte teórica e exercícios”* (Isabel, Entrevista: 01/98); *“ (...) para tirar exercícios”* (Dias, Entrevista: 02/98); *“Na escola estadual os livros estão seguindo a Proposta Curricular”* (Luiz, Entrevista: 12/97); *“(...) os livros envolvem Matemática experimental, Jogos e Resolução de Problemas”* (Eduardo, Entrevista: 01/98).

Dos oito professores, cinco deles ainda consultam os livros didáticos de *Castrucci & Giovanni* e *Iezzi*. Livros que, conheceram quando estudantes. Apenas dois professores, Natália e Isabel, utilizam autores como *“Bongiovanni & Lissoto”* (Natália, Entrevista: 12/98); *“Imenes (o novo)”* e *“ Livros paradidáticos”* (Isabel, Entrevista: 01/98) para prepararem suas aulas. Esses livros abordam os conceitos matemáticos, enfatizando a Resolução de Problemas. É de se notar que um professor, Luiz, evidencia a preocupação de buscar como referência também livros que seguem a Proposta Curricular.

Professores que fazem uso de livros didáticos que enfatizam a Resolução de Problemas mostram que, pelo menos no discurso, incorporaram a tendência dos currículos dos anos 80-90. Procuram seguir a atual Proposta Curricular (1988) que sugere o ensino de Matemática pela Resolução de Problemas; privilegia o processo de construção de conceitos matemáticos e tenta romper com um ensino que enfatizava, até então, a Teoria dos Conjuntos e o *caráter repetitivo da aplicação dos conceitos* que eram abordados em sala de aula:

“(...) Tal opção deixa em um segundo plano preocupações que se caracterizam muito mais como uma organização do conhecimento já construído do que com o efetivo processo de construção. Assim são consideradas questões como a da estrutura algébrica dos conjuntos numéricos ou a da unidade do conhecimento matemático através da linguagem dos conjuntos” (CENP, 1988: 11-13).

O discurso dos professores aponta-nos que a maioria deles acredita estar mudando suas concepções de ensino quando troca ou faz uso dos diversos livros didáticos que estão no mercado. Em suas falas, Luiz e Natália, ao citarem os autores que se utilizam para prepararem suas aulas, deixam claro que os utilizam porque *na escola estadual, os livros estão seguindo a Proposta Curricular*. Isso mostra haver profissionais utilizando aqueles

livros didáticos que circulam em suas escolas, quando afirmam que seguem a Proposta Curricular em vigor.

Embora a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo evite fornecer aos professores, através da Proposta Curricular dos anos 80, uma lista de conteúdos para que seja seguida, entendendo que *uma lista de conteúdos não é suficiente para caracterizar uma Proposta Curricular* (CENP, 1988: 11), na fala do professor Eduardo fica evidente esse desejo, pois para ele, *“os conteúdos deveriam ser sugeridos, ao invés de prescritos”* (Eduardo, Entrevista: 01/98), através de uma perspectiva interdisciplinar. O mesmo desejo de mudança em relação ao conteúdo aparece na fala de Luiz, que não cita os três temas: Números, Medidas e Geometria, propostos para o currículo a partir da década de 80.

Dá para interpretar que distribuir uma Proposta Curricular em todas as escolas da rede não garante a implantação de suas idéias, mas implantá-la através do livro didático, sim, porque, como afirma Eduardo, *“o livro didático é a segurança do professor ainda hoje”* (Entrevista: 01/98).

Ao contrário de Eduardo, Luiz entende que, hoje, a verdade do livro didático não tem o mesmo peso que teve nos anos 60-70, pois, *“antes era assim: o livro dava uma verdade. A partir da verdade que o professor passava, você ia em frente. Agora não”* (Luiz, Entrevista: 07/97). Embora as falas dos dois professores se diferenciem, indicam que, apesar da segurança que o livro didático possa trazer ao professor e os conteúdos permaneçam no mesmo patamar dos anos 60-70, sua verdade pode ser questionada nos dias atuais tanto por alunos como pelos professores. Esse questionamento só é possível, segundo as falas das professoras Marilene e Maria de Lurdes, porque temos um ensino que procura valorizar e respeitar o pensar dos estudantes:

“O conteúdo matemático e a maneira de apresentá-lo, permanecem como na época em que era estudante. A única mudança que ocorreu foi de partir do que o aluno já conhece, houve valorização do aluno” (Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98). *“Procuro respeitar a diversidade dos alunos”* (Marilene, Entrevista: 01/98).

A fala de Isabel denota ainda que, ao somarmos todas essas características que estão no ensino atual com o *diversificar a parte teórica, os exercícios e o livro didático*, nas aulas de Matemática, e utilizar-se de *bingo com números inteiros e fracionários*, além de algumas estratégias como *os jogos, a resolução de problemas, material dourado, discos de fração e História da Matemática*, faz com que mude o modo de como quem está aprendendo Matemática, pensa nela.

O discurso de nossos professores apontam que as diversas tendências de ensino, estudadas por FIORENTINI (1995), estão presentes em sua prática pedagógica ao ensinar Matemática. Ao mesmo tempo que reproduzem parte do ensino de Matemática que tiveram nos anos 60-70, incorporaram, pelo menos no discurso, muitas das discussões das novas abordagens metodológicas que são discutidas nos diversos Encontros e Congressos de Educação Matemática.

Apenas o professor Eduardo mostra ter participado dessas discussões, através dos Congressos e Encontros Nacionais e Paulistas sobre o ensino de Matemática, uma vez que procura atualizar-se “*participando de encontros relacionados à Educação Matemática*”.

Os professores falam do respeito ao aluno, de metodologias e de estratégias diferentes para que os estudantes sejam motivados a aprenderem Matemática. Mas, ao ensinar Matemática, ainda hoje, os professores seguem sugestões do Guia Curricular dos anos 70, que consistia em incluir jogos com blocos lógicos nas aulas de Matemática para que as crianças aprendessem as operações e as propriedades dos Conjuntos Numéricos. Apenas substituem os blocos lógicos pelo material dourado e pelos discos de frações, entendendo que estão seguindo a Proposta Curricular dos anos 80.

Ao que parece não há uma articulação direta entre as discussões feitas nos Congressos com as discussões feitas nas escolas da rede estadual. Chegam até os professores idéias fragmentadas das inovações curriculares. Repete-se o círculo vicioso da década de 70.

Ao nos aprofundarmos na análise de como foi a implantação do Movimento Matemática Moderna no Brasil, nas décadas de 60-70, poderemos perceber que raríssimos professores da rede estadual participaram das discussões sobre o novo currículo nos Encontros e Congressos Nacionais e Paulistas. A grande maioria deles não fez um estudo sistemático do currículo que deveriam ensinar, não *incorporando*- o até hoje.

Receberam um outro currículo, na década de 80. Novamente não fizeram um estudo sistemático do novo currículo.

Diante das passagens quase bruscas de uma Proposta para outra, com pressupostos sobre conteúdo e ensino quase opostas, que devem ser enunciadas aqui, parece que a solução dada por estes professores foi fazer uma interpretação de elementos de uma e de outra sem uma compreensão teórica de suas práticas.

No discurso enunciam e defendem aspectos que se incluem numa nova tendência de ensino que vem surgindo em oposição à de sua formação, mas, na prática, prolongam e ampliam a que os formaram.

Seria este um movimento quase natural, imprescindível a qualquer reforma curricular? Ou realmente ainda persistem, nas implementações curriculares atuais, os mesmos erros evidentes das décadas de 60-70?

3.2.3: UMA VISÃO DO MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA

O envolvimento dos professores com o Movimento Matemática Moderna, variou de país para país, de região para região (FEHR, 1966). No Brasil isso não foi diferente, pois o movimento teve suas particularidades de região para região (KALEFF, 1989).

Ainda que o estado de São Paulo, tenha sido praticamente o “berço” do Movimento Matemática Moderna no Brasil, há, nas salas de aulas de nossas escolas, como já apontamos no item anterior, professores que se envolveram diretamente e professores que se envolveram indiretamente com o movimento.

Ao falar sobre o Movimento Matemática Moderna esses professores apontam as faces do movimento já estudadas por diversos autores, mas, principalmente, apontam algumas das razões do seu fracasso na escola pública. Há professores que falam do termo Conjuntos, das dificuldades e resistências de professores em relação ao novo currículo, das dificuldades de pais e alunos ao lidar com o novo currículo, do trabalho de Cantor, do Guia Curricular de São Paulo e há aqueles que sequer ouviram falar sobre o Movimento Matemática Moderna.

UMA VISÃO DOS PROFESSORES QUE SE ENVOLVERAM DIRETAMENTE COM O MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA

A Matemática Moderna das escolas paulistas, segundo os professores Dias e Antônio, que trabalharam na implementação da Proposta Curricular, chegou até os professores através do Livro Didático e do Guia Curricular que foi elaborado em meados da década de 70, sob a coordenação do Centro de Recursos Humanos e Pesquisas Educacionais “Prof. Laerte Ramos de Carvalho” (CERHUPE).

Apesar de ter sido elaborada sob perspectiva “democrática”, com a participação dos professores da rede estadual, o Guia Curricular não foi entendido em seus pressupostos pela maioria dos professores, inclusive por aqueles que participaram: “(...) *Aquele verdão* ²³ (...) *com aquela grossura (...), a gente lia (...)* eram quatro temas: *conjunto, funções, (...).* O conjunto interligava esses quatro temas. (...) *A gente nunca compreendeu isso*” (Antônio, Entrevista: 05/98).

Por sua vez, Dias, que também participou da elaboração e implantação do Guia, reproduz fielmente a definição de Matemática Moderna feita pela equipe de Matemática que se fundamentava em Dieudonné²⁴. Para ele não existe Matemática Moderna. O que existe é apenas a Matemática:

“Eu sempre achei absurdo Matemática Moderna. Não tem isso. O que existe é uma linguagem lógica, uma mudança de linguagem. Nada mais do que isso. O resto era tudo invenção. E daí veio a Teoria dos Conjuntos” (Dias, Entrevista: 02/98)..

Para o professor Dias, a Matemática Moderna que estava nas escolas representava apenas uma nova linguagem, ou seja, uma nova forma de escrever a Matemática. Essa nova linguagem foi responsável pela organização dos Campos Numéricos, uma vez que, antes dela, tínhamos uma Matemática não muito organizada:

“A Matemática Moderna fez a sistematização de um número com o outro. Antes se trabalhava com número natural, número inteiro,

²³ Verdão: Foi a denominação dada pelos professores da rede estadual ao Guia Curricular do Estado de São Paulo.

²⁴ Dieudonné: um dos matemáticos que pertencia ao grupo Bourbaki (KALEFF, 1989).

número racional, número real e número complexo. Parece que não tinha uma ligação de um número com outro. Agora fazemos operações dentro de Conjuntos: Conjunto dos Números Naturais, Conjunto dos Inteiros, Conjunto dos Racionais, Conjunto dos Reais e Conjunto dos Complexos. Essa formalização facilitou a vida de quem lida com a Matemática. Dá a impressão, para a gente que lida com ela, que ela ficou, assim, mais ajeitada” (Dias, Entrevista: 02/98).

Um dos recursos mais usados pelos professores para ensinar esses conceitos, que constavam na maioria dos livros didáticos da época, era apresentado quase sempre de forma geométrica. Buscava-se, através dos diagramas de Venn e de Carrol, ilustrar e iniciar a formalização dessas idéias com a comparação entre os *diversos infinitos* (CARAÇA, 1984), seguindo-se a estruturação abaixo:

- a) o infinito dos Números Inteiros compreende o infinito dos Números Naturais;
- b) o infinito dos Números Racionais compreende o infinito dos Números Inteiros;
- c) e por último, o infinito dos Números Reais compreende o infinito dos Números Racionais.

Embora constasse no currículo, parece que estudar e ensinar esses conceitos representou um fardo extremamente pesado aos alunos e professores.

Apesar de representar um dos elementos fundamentais de estudo das propriedades matemáticas do século XX e fascinar matemáticos e filósofos que estão na academia, a Teoria dos Conjuntos, quando transferida para o âmbito da escola, com muito formalismo, parece que se constituiu em um dos entraves na compreensão dos campos numéricos:

“Por exemplo, perguntas sobre notação de conjuntos ou diagramas de Venn tem levado, muitas vezes, que se ensine “conjuntos” como tema separado, quando devia entender-se que a idéia de conjunto deve ser usada em Matemática, como um conceito unificador. Similarmente, números em base distinta de dez e a aritmética modular, que foram originalmente incluídos nos novos currículos para clarear o conceito de uma “base” para contar e para generalizar as noções de sistemas numéricos, tem assumido, muitas vezes, uma prominência no ensino que não está

em proporção com sua importância”(BLIJ & HILDING & WEINZWEIG, 1978: 149).

O fato de termos um currículo nas escolas que apresenta a disjunção entre forma e essência (BLIJ & HILDING & WEINZWEIG:1978), a partir dos anos 60-70 , nos remete a questionarmos seus objetivos, sua implantação e a relação dos profissionais envolvidos com a nova proposta de ensino.

Nas décadas de 60-70, mais que ensinar a *clássica disciplina mental*, as escolas tiveram que ensinar conceitos que foram definidos a partir do século XIX, os quais enfatizavam *abstração, generalização, criatividade, solução de problemas em geral, (...)*. Nesse período, a escola teve que se preocupar com uma Matemática que desse habilidade aos estudantes para *construir modelos e resolver problemas* (NISS, 1978).

Antônio lembra de um dos objetivos da Matemática Moderna que foi definido no Guia Curricular paulista: “*O Conjunto, naquela idéia deles, era para interligar (...) a função, (...) a Álgebra. (...)*” (Antônio, Entrevista: 05/98).

Antônio mostra não ter entendido que o Guia Curricular (CERHUPE, 1975) propunha aos professores que mostrassem a unicidade e a estrutura da Matemática, através do estudo das propriedades e operações entre Conjuntos e dos quatro temas: Relações e Funções, Campos Numéricos, Equações e Inequações e Geometria.

Onde reside tal dificuldade de entendimento se ambos “participaram” da elaboração e implantação da mesma proposta nas escolas?

Para refletirmos sobre parte dessa resposta, vamos reportar-nos ao conhecimento matemático que esses professores estavam compondo até aquele momento de sua trajetória profissional.

A participação de Dias na elaboração e implantação do currículo nas escolas exigia-lhe o conhecimento do conteúdo da Matemática Moderna. Segundo o próprio professor, a proposta era *esboçada* pelos especialistas da Secretaria da Educação dos quais ele fazia parte, e estudada pelos representantes das regionais, que deveriam monitorar os demais professores que apenas aplicavam e testavam o novo currículo. Antônio, por sua vez, fazia parte dos aplicadores.

Enquanto Dias estudava os conteúdos a serem ministrados no ensino fundamental, professores como Antônio eram apenas aplicadores desse currículo. Para eles não houve

as mesmas oportunidades de estudo e aproveitamento como para o grupo de especialistas. A fala de Antônio mostra essa realidade quando ele fala “*o Conjunto na idéia deles (...)*”. Notamos que, apesar do professor “estar participando” da implantação curricular, ele não fala na “nossa idéia” e sim na “*idéia deles*”. Dias, para participar da elaboração do currículo, tinha que saber pelo menos alguns pressupostos teóricos da Matemática Moderna, para poder entender o projeto piloto que era feito pelos especialistas, o que não acontecia com Antônio que “apenas aplicava” aquela Matemática, *ádua e feia*.

Não é sem motivo que Dias defende o currículo de cuja elaboração teve participação efetiva. O mesmo acontece com Antônio quando fala da Proposta Curricular de 1988 da qual participou como elaborador.

Com relação à Proposta Curricular de 1988, inverteram-se os papéis. Antônio é que passa a ser o divulgador do novo currículo, pois é ele o escolhido pela Delegacia de Ensino de Itu para monitorar os professores, e Dias passa a ser apenas o aplicador do novo currículo.

Dias e Antônio diferem dos demais professores. Ambos falam de aspectos que envolvem as propostas curriculares das quais participaram. Mesmo que suas falas não apontem a posse de um conhecimento curricular que os faça entender os reais motivos pedagógicos e políticos que estão subjacentes às inovações de que participaram, mostram a importância da participação dos professores na elaboração do currículo.

Luiz, que sempre foi apenas aplicador das duas propostas, relaciona a Matemática Moderna “*principalmente à Teoria dos Conjuntos*” que, para ele, representa *um modo de escrever Matemática através de muitos símbolos*” (Luiz, Entrevista: 07/97).

O que para Dias representou *uma nova linguagem* e para Antônio *uma Matemática ádua e feia*, para Luiz, reduziu-se a *muitos símbolos*.

Dias, Luiz e Antônio não falam que um dos objetivos da Matemática Moderna era realizar grandes transformações no ensino de Matemática, de forma que os estudantes fossem melhor preparados e pudessem participar das novas exigências tecnológicas exigidas pelo mercado dos países em desenvolvimento. Para não ter chamado a atenção dos professores, essas reflexões não estiveram presentes em sua formação e nem mesmo em sua prática como fazendo parte de questões relacionadas à Teoria dos Conjuntos.

Ao que parece, professores como Dias entenderam que, quando os organizadores pensaram o novo currículo, (...) *apenas mudaram a linguagem, mas a Matemática continua igual*” (Dias, Entrevista: 02/98) e Teoria dos Conjuntos *“é uma linguagem para ser estendida a tudo, (...) uma linguagem lógica.* (Dias, Entrevista: 02/98).

Acontece que essa linguagem lógica chega no Ensino Fundamental com total despreparo do professor. Tornou-se complexa e de difícil entendimento tanto para os professores quanto para os alunos. Chegou às escolas, segundo Antônio, de forma imposta. Gostando ou não, os professores tinham que ensiná-la: *“ Matemática Moderna veio assim: uma bíblia. É como pão pronto. O cara está com fome ali e come. Se estiver bom, está bom. Se estiver ruim, também está bom!”* (Antônio, Entrevista: 05/98).

Uma Proposta quando é imposta pode não ser aceita por todos os envolvidos. Na década de 70, nem todos os professores seguiram a Proposta Modernista. Antônio chama a atenção para a resistência que os professores desenvolveram em relação ao novo currículo: *“As pessoas falavam sobre as mudanças. Mas eu senti que os professores continuavam naquele mesmo trabalho. O professor não incorporava isso”* (Antônio, Entrevista: 05/98).

Entendemos que a resistência ao novo currículo passaria a ser um complicador no ensino de Matemática, uma vez que, conforme já apontamos no item anterior desse capítulo, as escolas estaduais passaram a ter dois tipos de professores: os recém-formados, que sabiam ensinar Matemática Moderna, e os mais experientes, que não conheciam a Matemática Moderna e resistiam a ela. Alguns abandonaram o Magistério por medo de ter que ensiná-la.

Possivelmente, em algumas escolas estaduais de São Paulo, Matemática Moderna só foi ensinada a partir do momento em que os professores mais experientes aposentaram-se, uma vez que eles não eram obrigados a ensiná-la. O próprio Guia Curricular da época, que foi considerado pela Secretaria de Educação *material de apoio às tarefas docentes*, desobrigava o professor de seguir cegamente sua proposta, uma vez que o Guia Curricular *“deveria ser entendido não como ponto fiel de reprodução mas como ponto de referência para o planejamento das atividades a serem elaboradas pelo professor”* (ROMEO, 1973).

Não é sem motivo que muitos professores, ao ensinarem Matemática Moderna em suas salas de aula, preocupavam-se muito mais em encontrar artifícios que levassem os alunos a memorizarem os novos símbolos utilizados no trabalho com Conjuntos do que propriamente com o entendimento do conteúdo.

Como nem todos os professores entenderam os objetivos da Matemática Moderna, muitos deles reduziram-na a uma Matemática simbólica e esforçaram-se para que seus alunos aprendessem os símbolos utilizados nas aulas:

“ Quando veio essa Matemática Moderna, foram introduzidos os sinais de maior e menor. (...) uns falavam assim: Faça o seguinte: Você põe o símbolo ($>$ e $<$) e corte. Se der “sete” é maior, se der “quatro” é menor (...) Para aprender um símbolo lógico, precisou-se fazer todo esse artifício. Tudo por quê? Porque os professores não sabiam. Foi tudo jogado. A gente dava uma mascarada. Colocava uma máscara e não um símbolo lógico (...)” (Dias, Entrevista: 02/98).

As relações de inclusão, de intersecção, e de pertinência pareciam ter sido, de acordo com Dias, apenas numa relação lógica entre símbolos e não como tendo fundamentos nas estruturas de ordem e nas propriedades de Conjuntos Numéricos:

“A linguagem da lógica é como essas operações entre elementos.(...) A frase que é interessante. Eu quero todos os elementos que pertencem a A ou pertencem a B ou quero todos os elementos que pertencem a A e que pertencem a B. Eu tenho o valor verdade. A solução é o valor verdade daquela sentença; de lógica ali. Você percebe como que é a estrutura da Matemática Moderna?” (Dias, Entrevista: 02/98).

Ao analisarmos as falas dos professores sobre o novo currículo nas escolas estaduais paulistas, parece que eles concordam com KLINE (1974) sobre o fracasso da Matemática Moderna no ensino fundamental, uma vez que:

a) Dias e Antônio apontam a dificuldade da linguagem e a falta de preparação dos professores para lidar com o novo currículo:

“A primeira idéia foi isso mesmo, o fracasso da Matemática! Perfeito. Todo mundo foi envolvido por ela, porque tinha que falar a linguagem moderna. As crianças começaram a falar em Conjuntos de repente. A linguagem dos mestres se complicou. Teve professor que até se aposentou” (Dias, Entrevista: 02/98); *“Aconteceu realmente isso. A linguagem ficou terrível”* (Antônio, Entrevista: 05/98).

b) Antônio mostra como a Matemática Moderna era algo inatingível. O professor que conseguisse dominá-la, passava a ser considerado um *deus*: *“ (...) Quero pôr outra coisa aí, o professor de Matemática acabou se sentindo um “deus” porque só ele dominava aquela coisa”*. (Antônio, Entrevista: 05/98).

c) Antônio e Dias falam das dificuldades das crianças e de seus pais em compreender a Matemática Moderna:

“O aluno ficava com medo de fazer prova. (...) Para os pais, também ficou terrível, porque a Aritmética foi trocada pela Álgebra” (Antônio, Entrevista: 05/98). *“Os pais perceberam mudanças na Aritmética de seus filhos, não porque a Aritmética mudou, mas porque as crianças só sabiam o Conjunto Verdade. (...) confundiram a cabeça do aluno”* (Dias, Entrevista: 02/98).

d) Luiz reflete sobre uma avaliação punitiva e seletiva que norteava o ensino de Matemática na década de 70. Avaliação que se preocupava única e exclusivamente com o resultado final dos exercícios. Para provarem que aprenderam Matemática Moderna, os alunos tinham que usar os símbolos e a linguagem técnica dos Conjuntos, corretamente:

“A resposta de algum exercício era dada na forma de conjunto, tinha que ser toda aquela escrita, tinha que ser daquela maneira. Se não fosse daquela maneira a resposta estaria completamente errada. Tanto que os alunos não entendiam o porque de tantos símbolos. Não conseguiam ler; eles sabiam a resposta, sabiam resolver os exercícios, mas não sabiam escrever as respostas dos exercícios com aqueles símbolos” (Luiz, Entrevista: 07/97).

- e) Antônio não deixa de criticar o ensino com característica mecanicista da Matemática que substituiu a Aritmética pela linguagem Algébrica: “ *A Álgebra veio apagar muito o sonho das pessoas de resolver problemas, de mexer com os números. Ficou muito mecânico* ” (Antônio, Entrevista: 05/98).
- f) E Antônio não se esquece de afirmar, ainda, que o ensino de Álgebra, além de substituir a Aritmética, se sobrepõe ao ensino da Geometria; fato que, infelizmente, ainda acontece nos dias atuais:

“O algebrismo é um negócio sério na Matemática. A geometria é relegada a segundo plano. Nós professores, nos anos 60-70, advindos das faculdades da época, éramos mal preparados quanto ao ensino de Geometria. Para felicidade dos professores e infelicidade dos alunos, os conteúdos de Geometria eram colocados ao final do livro didático (...) Conclusão; trabalhava-se pouca Geometria e de forma axiomática” (Antônio, Entrevista: 05/98).

O discurso do professor Antônio compartilha das afirmações feitas por MIGUEL, FIORENTINI & MIORIM (1992) de que:

“Ao tentar superar o dualismo metodológico através da unificação dos diferentes campos da Matemática, com base na concepção epistemológica do formalismo estrutural, o Movimento da Matemática Moderna acabaria rompendo o equilíbrio enciclopédico, tanto do plano legal quanto no da prática escolar. A introdução do espírito da Álgebra moderna nos diversos campos da Matemática contribuiria para que o ensino da Geometria sofresse um processo de descaracterização, levando-o ao seu quase abandono na sala de aula. Podemos dizer, portanto, que nesse momento histórico, o “pêndulo” deslocou-se para o campo da Álgebra” (MIGUEL, FIORENTINI & MIORIM, 1992: 52).

Ao mesmo tempo que o pêndulo deslocou-se para o campo da Álgebra, fazia-se necessário repensar o seu ensino, uma vez que, durante as décadas 60-70, tanto a Álgebra como a Geometria:

“ (...) sofreram prejuízos. As avaliações sobre as conseqüências do Movimento Moderno ressaltam apenas o abandono da Geometria, esquecendo-se de que o ensino da Álgebra necessitaria de uma reavaliação”(MIGUEL, FIORENTINI & MIORIM, 1992: 52).

Como afirmam MIGUEL, FIORENTINI & MIORIM (1992), esse repensar *orienta as discussões a partir da década de 80, o que faz com que o “pêndulo” seja, novamente, deslocado para o campo da Geometria.*

Na Proposta Curricular do Estado de São Paulo (1988), a Geometria aparece como um *dos grandes temas geradores* dos assuntos que deverão ser desenvolvidos no ensino fundamental, o que parece não ter chegado às salas de aulas.

O discurso de Antônio mostra-nos que há uma descaracterização do ensino da Geometria ainda nos dias de hoje, embora se tente buscar uma valorização deste aspecto, mas a Álgebra ainda ocupa um lugar de destaque no ensino da Matemática.

Ao que parece, os professores têm dificuldade em compreender que a Proposta Curricular, atualmente em vigor, apresenta a Resolução de Problemas como um *recurso* para ensinar os conteúdos do ensino fundamental que articulam-se através de dois *grandes temas geradores: Números e Geometria.*

Entendemos que os professores Luiz, Dias e Antônio, através de situações vivenciadas por eles nas escolas que trabalhavam, construíram suas percepções e apontam-nos as razões do possível fracasso do Movimento Matemática Moderna nas escolas estaduais pertencentes à Delegacia de Ensino de Itu, e nos fazem refletir sobre um possível fracasso da atual proposta em vigor (1988).

As falas indicam a necessidade de se preparar-se os professores para lidar com as inovações curriculares. Não basta implantá-las nas escolas. É necessário muito mais que isso.

Ao analisarmos as falas dos professores, temos a impressão de que uma reforma curricular nasce repentinamente, e o professor que está em sala de aula fica a margem dos significados e objetivos que lhe deram origem. Usando expressões como *na visão deles*, mostram que sentem-se nada mais que executores de currículos, refletindo, dessa forma, a tendência tecnicista, dos anos 60-70.

Tanto naquele tempo quanto agora passa-se por cima de uma efetiva preparação do professor para implantar as Propostas Curriculares. Embora haja, por parte dos elaboradores, a intenção política para, mas os resultados mostram que as ações não concretizaram essa intenção.

Quando analisamos a Matemática Moderna que está presente no discurso dos professores, sentimos falta de uma visão histórica do que representou a Teoria dos Conjuntos na Matemática e de suas influências na Matemática que ensinam.

Apenas o professor Dias cita um dos aspectos históricos da Matemática Moderna do século XIX que está ligado à formalização da Matemática, feita por Cantor, através da linguagem da Teoria dos Conjuntos: *“(...) na Alemanha, em 1890, já se falava disso. George Cantor já usava a Teoria dos Conjuntos. Quer dizer, sabe uma formalização? Ele formalizou essa linguagem”* (Dias, Entrevista: 02/98).

Há um entendimento vago da Teoria dos Conjuntos enquanto movimento histórico e reformulador do pensamento matemático que influenciou o ensino de Matemática do nosso século. Não está manifesta nesta fala a compreensão do trabalho de Cantor na Matemática e do porquê Teoria dos Conjuntos vem até o ensino nos anos 60-70.

Os professores mostram-nos que ensinaram Matemática Moderna, nas escolas estaduais, sem entender os motivos históricos, políticos e pedagógicos que levaram países como o Brasil a mudarem radicalmente o seu currículo de Matemática.

Além disso, a exemplo da professora Celeste Lopes, entrevistada por OLIVEIRA (1997), nossos professores falam que não participaram dos diversos cursos promovidos pelo GEEM sobre Matemática Moderna.

Eles ensinaram Matemática Moderna através da reprodução dos livros didáticos. Mesmo Antônio e Dias, que participaram da elaboração do guia curricular paulista, não têm muito claros, até hoje, os objetivos do currículo que ajudaram a elaborar. O que dizer, então, dos professores que, como Luiz, sequer discutiram em suas escolas o novo currículo?

Esses profissionais ainda estão na sala de aula e entendem que muito do que estudaram e ensinaram em anos anteriores ainda está no currículo.

Luiz, que não participou das discussões do currículo, da década de 70 em sua escola, entende que ainda hoje o professor ensina Conjuntos à medida que esse tema

aparece nos livros didáticos: “ *A parte de Conjuntos é um conteúdo que alguns anos desaparece. De repente começa a aparecer nos livros, mas assim, bem de leve, bem pouquinho. Fica na opção do professor ensinar ou não* ” (Luiz, Entrevista: 07/97).

Dias e Luiz têm a mesma opinião de que os livros didáticos trazem como um dos conteúdos a serem estudados, nos dias de hoje, a Teoria dos Conjuntos. No entanto, ao contrário do que expressa Luiz, Dias entende que o professor não deve preocupar-se em dar esse conteúdo: “ *Hoje, por exemplo, quando aparece em alguns livros, pula esse capítulo, pelo amor de Deus!* ” (Dias, Entrevista: 02/98).

Antônio apresenta argumentos contrários aos expressos por Dias. Defende que, embora o *Algebrismo* ainda esteja na escola, o trabalho com Conjuntos, nos dias de hoje, faz-se necessário, uma vez que Teoria dos Conjuntos aparece, na atual Proposta Curricular, juntamente com Geometria e com Medidas:

“ *O Algebrismo é um negócio sério na Matemática. A Geometria é relegada. Tudo que foi naquela época, ainda está na escola. (...) O trabalho com Conjuntos é necessário, mas não se deve dar enfoque no Conjunto pelo Conjunto. Aparece na atual Proposta Curricular, juntamente com a Geometria e com a Medida* ” (Antônio, Entrevista: 05/98).

Dias vê como positiva a contribuição que a Matemática Moderna trouxe ao ensino atual, uma vez que, a partir dela, facilitou-se a vida de quem trabalha com a Matemática: “ *Essa formalização facilitou a vida de quem lida com a Matemática. Dá a impressão, pra gente que lida com ela, que ela ficou assim, mais ajeitada* ” (Dias, Entrevista: 02/98).

Percebemos que há controvérsias entre os professores, quanto à apresentação ou não de Teoria dos Conjuntos aos alunos do ensino fundamental.

Numa primeira análise, parece que essas controvérsias podem ser entendidas como sendo apenas opiniões diferentes, porém, ao focalizarmos a formação desses profissionais e analisarmos o como está se dando sua trajetória profissional, percebemos que suas percepções estão diretamente ligadas a elas.

Ao que parece, há professores que como Luiz, procuram seguir fielmente o livro didático, enquanto há professores que, como Dias, não mais seguem rigorosamente as sugestões dos livros didáticos que lhes cai às mãos. Mas há professores como Antônio,

que mesmo não entendendo o significado da Teoria dos Conjuntos no ensino da Matemática, optam por ensiná-la, uma vez que, segundo ele, a Proposta Curricular não eliminou esse conteúdo.

Luiz não expressa em nenhum momento discussões referentes ao currículo. Procura seguir as sugestões dos livros didáticos e incluir Jogos e Resolução de Problemas em suas aulas de Matemática. Parece ter desenvolvido durante sua trajetória uma preocupação com a metodologia de ensino dos conteúdos. Pelo menos no discurso, entende que o professor, ao ensinar Matemática, *“deva partir do concreto, para ensinar os conteúdos”* aos estudantes.

Dias, que foi um dos professores escolhidos pela Delegacia Regional de Sorocaba para representar as escolas da região, demonstra ter construído, durante sua trajetória, um conhecimento político e histórico do conteúdo que ensina. Defende a Proposta que ajudou a ser elaborada e questiona os conteúdos propostos pelos livros didáticos, selecionando aqueles que entende ser do interesse de seus alunos. Defende que o professor, ao ensinar Matemática, não deva simplesmente ensinar o conceito, ele deve *“introduzir os conceitos, de maneira que a classe aceite. (...) Tem que dar exemplos que eles gostem de fazer”*.

Antônio, que representou a Delegacia de Ensino de Itu na elaboração da atual Proposta Curricular, desenvolveu, pelo menos no discurso, um novo conhecimento pedagógico do ensino de Matemática em contraposição ao das décadas de 60-70. Também defende a Proposta que ajudou a elaborar e entende que *“a Matemática deve ser construída pelos alunos”*.

B: UMA VISÃO DOS PROFESSORES QUE SE ENVOLVERAM INDIRETAMENTE COM O MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA

O grupo de professores que se envolveu indiretamente com o Movimento Matemática Moderna passou pelo movimento, praticamente sem conhecimento histórico do currículo escolar.

Podemos encontrar na fala do professor Eduardo como ele entendeu a reforma do Movimento Matemática Moderna:

“Parece que foi durante a década de 60 e 70, nos EUA, com o lançamento do Sputnik pela URSS. Houve a introdução dos Conjuntos (Conjuntivismo) pelos americanos, que até então, não se estudava lá. Perdura no Brasil até hoje; embora os EUA já tenham superado” (Eduardo, Entrevista: 01/98).

O professor deve repetir informações não muito fundamentadas, mas se percebe um entendimento apenas da sequência dos acontecimentos e não do significado político; o que o faria entender o porquê o movimento se estende até o Brasil.

Faz uma redução, relacionando diretamente a introdução de Conjuntos (não fala da Teoria) no currículo, com o lançamento do Sputnik, quase numa relação de causa e efeito.

Na verdade, há muito já se fermentava a idéia de reforma no ensino de Matemática, provocada pelo clima de reconstrução e avanço tecnológico do pós-guerra, que seria reforçado pela corrida pelo espaço (WEINZWEIG, 1978).

Mas o lançamento do Sputnik I, pela URSS, causaria uma *comoção nacional* e faria com que *grandes somas dos fundos federais* dos Estados Unidos da América, viessem contribuir *para as inovações na educação*. (WEINZWEIG, 1978).

Percebe-se que, quando o professor Eduardo relaciona Conjuntos ao lançamento do *Satélite Sputnik*, mostra-nos o quanto lhes chegaram reduzidas, e empobrecidas politicamente as razões que levaram 23 países, dentre eles o Brasil, a reformularem seus currículos de Matemática.

Há também em sua fala, quando aborda o conteúdo, a conotação pejorativa da Teoria dos Conjuntos que emerge da disseminação do termo, com sentido pejorativo “*Conjuntivismo*”, comparado a uma “epidemia” no ensino da Matemática.

Eduardo fala ainda da dificuldade que teve em se relacionar com o novo currículo, uma vez que era estudante na época:

“Como estudante você via muita Matemática e era difícil relacionar Conjunto com Matemática (primeira parte do livro). Você tinha na Matemática de 1ª. a 4ª. série (...) uma coisa (...) parecia mais real, (...) chegava na 5ª. série começava com Conjunto, (...) dava um nó na cabeça. Você (...) pensa em uma coisa e depois começava outra. Mudava o estilo (...)” (Eduardo, Entrevista: 01/98)

A mudança de estilo de que fala Eduardo está relacionada diretamente com a mudança de enfoque feita pela Matemática Moderna que se dava, nas escolas brasileiras, a partir da 5ª. série. Não é sem motivo que o professor assinala mudanças nas suas aulas de Matemática.

No currículo brasileiro e nos livros didáticos, o primeiro contato com o tema Conjuntos e o estudo de suas operações iniciava-se na 5ª. série. Parece que isso marcou Eduardo, uma vez que ele destacou que o tema Conjuntos vinha na *primeira parte do livro*.

Durante muito tempo, muitos professores não ensinavam Conjuntos no primário. Até a 4ª. série, os professores davam ênfase ao ensino da Aritmética e à Resolução de Problemas (ICMI, 1986), os quais o professor Eduardo denominou de *um ensino mais real*.

O professor fala também do número de exercícios que eram resolvidos e das técnicas de resolução que deveriam empregar na solução dos mesmos. Tanto uns como as outras, foram esquecidas rapidamente pelos alunos:

“(...) na época dessa Matemática (...) era fazer o exercício. Quanto mais exercício você fizesse, (...) ia saber mais técnicas e resolução. (...) começou na fase dessa Matemática. Foi só exercício (...) da Matemática Moderna; exercício e (...) foi tudo esquecido (...)” (Eduardo, Entrevista: 01/98).

O discurso do professor aponta o excesso de exercícios que eram usados para treinar os alunos: quanto mais exercícios fizessem, mais Matemática aprenderiam; refletindo a tendência mecanicista que dava ênfase à memorização e que constava nos livros didáticos.

Um dos livros mais utilizados, o de Osvaldo Sangiorgi, tinha dois volumes; sendo que o primeiro continha a teoria que deveria ser estudada; e o segundo, uma grande quantidade de exercícios, quase sempre repetitivos, que deveriam ser treinados pelos estudantes.

Esse excesso de cálculos e o *algebrismo* passou a ser criticado e, portanto, foi revisto pelos autores de livros a partir do momento que o Guia Curricular de São Paulo foi publicado, em 1975. Os autores enfatizavam que essa prática era feita pelo professor do tipo tradicional:

“É importante chamar a atenção dos colegas para o problema dos cálculos. Embora o aluno deva saber efetuar todos os cálculos com eficiência e rapidez, devemos tomar cuidado com o excesso de cálculos. É necessário evitar os chamados “carroções” e o algebrismo exagerado, tão a gosto dos professores de orientação tradicional”(CERHUPE, 1975: 211).

Ao analisarmos os livros didáticos escritos por Osvaldo Sangiorgi, que vinham com a denominação: *De acordo com os Guias Curriculares de São Paulo*, percebemos uma certa diminuição da quantidade de exercícios. Os dois volumes foram condensados num único, porém os exercícios continuavam repetitivos e tinham o mesmo objetivo: treinar os estudantes.

Esse treinamento, via livro didático ou via guia curricular, segundo as falas dos professores, parece que não garantiu um bom ensino de Matemática Moderna nas escolas estaduais pertencentes à Delegacia de Ensino de Itu. A exemplo de Luiz, Antônio e Dias, Maria de Lurdes também fala sobre a dificuldade dos professores em relacionar-se com o novo currículo. Fato que se repete, segundo ela, ainda hoje, quando as inovações chegam de repente nas escolas:

“A linguagem dos mestres se complicou (...). Acho que os professores não estavam preparados para a mudança; como nós não estamos preparados para a sala ambiente. (...) Eles deveriam ter preparado mais os professores” (Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98).

Quanto à relação com as Propostas Curriculares, novamente, o discurso de Maria de Lurdes enfatiza a necessidade de se preparar os professores de Matemática para que possam entendê-las.

Quando a professora afirma que *“eles deveriam ter preparado mais os professores”*, surgem as seguintes questões: afinal de contas, quem são *“eles”* a que a professora se refere? Seria a Secretaria da Educação? A Delegacia de Ensino? O diretor? Ela não responde. É como se coubesse ao professor de Matemática apenas executar ordens, pura e simplesmente. Ele é um técnico do ensino. Deve ensinar da melhor maneira possível a Matemática que lhe é *“sugerida”*, repetindo-se um círculo vicioso no ensino.

A professora Isabel afirma que a Matemática Moderna ainda é ensinada em nossas escolas. Como não consegue ver o ensino de Matemática de outra forma, pois está tentando acompanhar as inovações no ensino de Matemática, não aponta benefícios ou malefícios dessa Matemática que pode estar presente em sua sala de aula:

“O Construtivismo faz parte dessa linha, Matemática Moderna. Estão tentando fazer essas mudanças (História da Matemática, Jogos, por exemplo) que eu quero encaixar. Não temos nada novo ainda que faça com que a gente mude o nosso método de ensino de Matemática (...)”. (Isabel, Entrevista: 01/98).

Da mesma forma, Natália e Maria de Lurdes, não conseguem apontar-nos se existem características da Matemática Moderna no ensino atual, uma vez que nunca pararam para pensar sobre o Movimento Matemática Moderna:

“Olhe, na verdade, não parei para pensar nisso. É a primeira vez que estou falando sobre isso” (Natália, Entrevista: 12/97); *“Estudei na época dessa Matemática Moderna; só que não me lembro de nenhum comentário; se ela foi boa ou se foi ruim”* (Maria de Lurdes, Entrevista: 01/98).

Os professores desse grupo, com exceção de Eduardo que relaciona a Matemática Moderna ao lançamento Sputnik, não apontam nenhuma característica histórica, política ou pedagógica relacionada ao Movimento Matemática Moderna.

Nenhum desses professores participou de elaboração e implantação curricular. Todos eles aplicam o currículo que está em vigor. Há, nas falas desses professores, preocupações com a metodologia do “como” ensinar a Matemática de maneira a levar em consideração o que lhes é exigido da Delegacia de Ensino. Suas falas mostram que, durante sua trajetória profissional, tentam desenvolver um conhecimento metodológico da Matemática.

A percepção de que houve mudanças na fundamentação da Matemática que está sendo ensinada nos anos 80 e a análise das possíveis contribuições da Matemática Moderna, que estão presentes na Matemática escolar, não consta nas falas dos dois grupos de professores, A e B.

Nas falas desses professores, não aparece uma análise dessa relação, não há um entendimento do porquê o pensamento teórico, que norteia a Proposta dos anos 70, foi substituído.

Talvez os professores pudessem fazer uma análise mais profunda da mudança de enfoque das duas propostas se tivessem um conhecimento de pelo menos uma delas, pois percebemos que há uma certa confusão, na fala dos professores, quando refletem sobre os movimentos que ocorreram no ensino da Matemática, os quais denominam de Matemática Moderna.

Isabel, quando questionada sobre o que representou para ela o Movimento Matemática Moderna, entende que Matemática Moderna é todo movimento que traz renovações metodológicas ao ensino.

O professor Dias, quando fala sobre o Movimento Matemática Moderna dos anos 70, reporta-se ao século XIX. Seu conhecimento do Movimento Matemática Moderna está diretamente vinculado a fatos históricos. Ele entende que esse movimento não é tão novo assim, uma vez que Cantor já referia-se a ele no século XIX:

“ Eu, quando estava estudando, já teve a Matemática Moderna. (...) foi mais ou menos em 60, por aí. (...) Então eu estudei já com

aquela simbologia. (...) eu já tive aquelas representações. (...) É uma simbologia que estavam usando, (...) depois tem outra, Matemática Moderna, não é tão moderna assim, porque no final do século XIX, 1890, por aí, na Alemanha, George Cantor já usava toda essa linguagem (...) quer dizer, era uma mudança de linguagem. Nada mais do que isso. O resto era tudo invenção. (...) E daí, veio a Teoria dos Conjuntos” (Dias, Entrevista: 02/98).

Há, portanto, nas falas de nossos professores, três formas diferentes de olhar o Movimento Matemática Moderna. Isabel entende que Matemática Moderna é uma mudança metodológica que se quer implantar no ensino de Matemática. Dias entende Matemática Moderna enquanto movimento histórico, e Eduardo entende Matemática Moderna enquanto movimento curricular.

Mas, será que há pontos comuns entre essas três formas de olhar o Movimento Matemática Moderna?

Para respondermos essas questões que consideramos extremamente complexas, vamos nos reportar ao capítulo 2 deste trabalho.

Após termos feito reflexões sobre essas três formas de olhar a Matemática Moderna, entendemos que o ponto comum existente entre elas está diretamente relacionada à “*elaboração mental*” dos Campos Numéricos, feita por Cantor. Tal elaboração fundamentou toda a Matemática do século XX e os currículos do ensino fundamental.

CAPÍTULO 4: A PARTICIPAÇÃO DE PROFESSORES NA ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO CURRÍCULO BRASILEIRO NA DÉCADA DE 70

Autores, como CATUNDA, que estiveram no IV Congresso de Ensino da Matemática, realizado em Belém, em 1962, procuraram simplificar para professores do ensino fundamental “os conceitos fundamentais da Matemática: conjuntos e estruturas” da seguinte forma: “*É minha intenção expor aqui, em linguagem a mais simples e chã possível, as idéias de conjuntos e estruturas, que formam o fundamento das teorias matemáticas modernas*” (CATUNDA, 1962: 63).

Inicialmente, o autor enfatizou a noção intuitiva de conjunto, e deu a esta palavra o sinônimo de “coleção”. Destacava que, ao definir o conceito coleção, *teria que usar outras idéias, que por sua vez iriam exigir outras definições, e tal processo não teria fim* (CATUNDA, 1962: 63).

Apresentou ainda:

- a) as notações e definições fundamentais necessárias ao estudo dos conjuntos;
- b) a introdução da noção de estrutura;
- c) o conceito de função;
- d) a diferença entre a Matemática Antiga e Moderna;
- e) a relação de equivalência entre elementos de um conjunto;
- f) a estrutura de ordem, com referência aos números transfinitos criados por Cantor;
- g) as estruturas algébricas: semi grupos e grupos;
- h) a estruturas algébricas compostas

Percebemos que CATUNDA (1962) seguia as diretrizes propostas pelo novo currículo, não se referia às estruturas topológicas e nem às estruturas de ordem. Preocupava-se com as estruturas algébricas e apresentava os conceitos novos através de uma listagem de conteúdos. Para que os professores entendessem os conceitos novos, se fazia necessário um enxugamento da concepção desses conceitos.

Dessa forma, arriscamos a afirmar que a maioria dos cursos de treinamento de professores em exercício não possibilitaram o contato desses profissionais com os

aspectos conceituais que motivaram a reorganização interna da Matemática, assim como não possibilitaram, na maioria dos países latinos, que os professores refletissem sobre os reais motivos políticos da reformulação curricular dos anos 60.

Ao mesmo tempo, parece não fazer parte desses cursos a reflexão sobre as dificuldades enfrentadas por professores e alunos na assimilação dos conceitos do novo currículo.

Entendemos que os professores são chamados apenas para “passar” o conteúdo aos alunos, independente da sua formação acadêmica. Além disso, refletir sobre sua prática pedagógica parece não fazer parte dos cursos de treinamento de professores dos anos 60-70.

A fala do professor Dias aponta-nos que essa realidade tenderia a mudar, pelo menos no estado de São Paulo, a partir de meados dos anos 70. Nesse período, a Secretaria da Educação, através da Coordenadoria de Ensino e Normas Pedagógicas (CENP), passaria a se “envolver” e a “valorizar” a participação dos professores da rede estadual na reforma curricular, através da elaboração do Guia Curricular de Matemática, que ficaria conhecido pelos professores como “verdão”:

“ Os guias começaram a ser escritos por volta de 1973, 1974, mais ou menos (...) na Coordenadoria de Ensino e Normas Pedagógicas (CENP). (...) Já tinha um esboço da coisa, do que era para ser feito; (...) de primeiro grau. A CENP, na verdade, para esse currículo; montou na verdade, um departamento que a Terezinha Fram coordenava. (...). Todas as regionais mandaram dois representantes. Isso aconteceu com a Língua Portuguesa, com a Matemática, com todo mundo. (...) Então o professor I dava aula para nós de como se devia fazer, (...) aí nós dávamos a aula para o P-I. Um corrigia o outro (...) Aí que saiu o verdão. Nesse primeiro verdão, teve mudanças. (...) A gente via como ele funcionava na rede e então a gente voltava a rever. (...) Aí, nós chamamos alguns elementos das delegacias para passar isso; seriam os monitores. (...) Então já vinha quase tudo prontinho lá de São Paulo para passar os monitores. Aí esses monitores chamavam os professores da rede (...)” (Dias, Entrevista: 02/98).

A fala do professor Dias aponta-nos ser essa a primeira vez que os professores do ensino fundamental foram chamados, de forma coletiva, para participarem efetivamente

das discussões do novo currículo, embora recebessem da CENP um esboço do currículo que era feito pelos especialistas.

Note-se que essa suposta participação “democrática” na elaboração curricular, deu-se em pleno período de ditadura militar.

4.1: UMA VISÃO DO MOVIMENTO MATEMÁTICA MODERNA NAS ESCOLAS PAULISTAS

A participação dos professores na elaboração do currículo, como já afirmamos, começa a se tornar realidade em meados da década de 70, no estado de São Paulo.

Uma das propostas que vai nortear os fundamentos do Guia Curricular de Matemática está diretamente voltada aos estudos de Dienes e de Piaget.

Dienes, que elaborou uma proposta metodológica para professores do ensino fundamental, é um dos matemáticos citados por Dias, que participou da elaboração do Guia Curricular nos 70.

Sua proposta considerava os estudos de Piaget e levava em conta no processo ensino-aprendizagem da Matemática o *teorema da existência* :

“Admitimos que é a partir de um ambiente rico que a criança consegue construir seus conhecimentos, e tomamos como modelo a aprendizagem da língua materna. Todos sabem que as crianças que vivem em um meio onde se fala uma língua rica estão em condições de construir uma língua rica”. (DIENES, 1975:01).

Dias afirma que os professores que ajudaram a compor o Guia Curricular, assimilaram essas idéias, pois, a partir daí, começaram a entender a necessidade de se enfatizar, durante o processo de ensino, a fase concreta da criança:

“Porque nós tínhamos aquela mania: os professores mais antigos, queriam só usar a lousa. (...) Não, agora pegava (...) batendo sempre nisso. Sempre fazendo até a fase concreta. Principalmente o guia, que era de primeiro grau. Foi dada uma ênfase muito grande na fase concreta. Em todos os conteúdos. Sempre com alguns exemplos (Dias, Entrevista: 05/98)

Esses professores passaram a defender uma Matemática Moderna, com ênfase na construção. Dias entende que, por esse motivo, o Guia Curricular de Matemática sofreu uma *influência maior de Dienes*” (Dias, Entrevista: 05/98), uma vez que esse matemático havia elaborado uma metodologia que levava a *“criança a manusear as coisas”* (DIAS, Entrevista: 05/98).

A proposta e o nome de DIENES (1975), no discurso de Dias, estão diretamente relacionadas aos blocos lógicos²⁵:

“Aqueles blocos lógicos se diferenciavam pelo tamanho, pela cor e pela estrutura. Aqueles blocos lógicos, entretanto pela explicação dele (...) começava com um jogo livre, sem regra nenhuma e daí você ia caminhando com eles. Você chegava até funções. Daí você ia pondo regras, regras, regras e podia explicar até funções com blocos lógicos. Então foi isso que ele trouxe para nós. Nós colocamos no guia. (...) Esse trabalho existiu no guia. (...)” (Dias, Entrevista: 05/98).

Entendemos que esse fato aconteceu devido a pelo menos quatro motivos:

- 1º) os blocos lógicos eram materiais manipulativos que serviam para ensinar Teoria dos Conjuntos às crianças;
- 2º) nos guias curriculares brasileiros de 70 há destaque nas atividades com Conjuntos que usam blocos lógicos;
- 3º) havia uma preocupação exagerada com o tema Conjunto entre os professores;
- 4º) devido à preocupação com as estruturas e conjuntos, os cursos fornecidos pelos países que aderiram ao novo currículo, quando possuíam recursos financeiros, traziam o matemático para ensinar os professores do ensino fundamental a aprenderem manipular os blocos lógicos. Isso aconteceu inclusive no Brasil.

Juntamente com objetos usados pelas crianças em seu dia-a-dia, os blocos lógicos tinham como principal objetivo auxiliar o professor na elaboração de jogos estruturados.

Através dos jogos estruturados, as crianças das séries iniciais deveriam desenvolver-se e entrar no mundo dos Conjuntos, intuindo as noções de inclusão, exclusão e conjunto universo, considerando-se seis etapas ou passos de seu conhecimento.

A primeira etapa propunha a apresentação do indivíduo ao meio, donde deveriam ser extraídas certas estruturas matemáticas: jogo livre.

²⁵ Os blocos lógicos são 48 blocos de madeira ou plástico que, possuem 4 formas geométricas (quadrados, triângulos, retângulos e círculos); três cores (vermelho, azul e amarelo); dois tamanhos (pequeno e grande); duas espessuras (grosso e fino).

Na segunda etapa, as regularidades descobertas pela criança deveriam levá-las à possibilidade de examinar os jogos: jogos estruturados.

A terceira etapa deveria fazer com que as crianças ocupassem-se da percepção das estruturas comuns aos jogos estruturados já realizados.

A estrutura comum é apresentada de uma ou outra forma gráfica, na quarta etapa.

A quinta etapa consistia no estudo das propriedades de representação, isto é, as propriedades da abstração conquistada.

Na sexta etapa procedia-se à introdução das noções de axioma, demonstração e teorema.

Dias mostra em seu discurso que assimilou essas etapas e consegue relacioná-las com os estudos de Piaget:

“A sua matéria pode ser dada desse jeito. Sempre se baseando em exemplos, com recortes, construindo idéias. A idéia era a seguinte, como tem no começo do primarinho: eles brincarem no chão, fazendo jogos sem regras, sem nada; bem à vontade. Manusearem o material, (...) Porque a própria fase da criança não admite abstrair! Ele tem que manusear! Não foi Piaget que falou isso? (...) Então você faça o aluno caminhar, o aluno vai caminhando, caminhando e aí ele vai construir! (Dias, Entrevista: 05/98).

Embora Dias defendesse, pelo menos no discurso, essas idéias, sua fala mostra que ele não tinha conhecimento de que quando Dienes se dirigia aos professores que, estavam ensinando conjuntos às crianças, justificava a necessidade de tal aprendizagem para o entendimento do conceito de número:

“Muitos professores talvez se perguntem, ainda, porque precisam estudar os conjuntos, para estudar os números. Este estudo é necessário para poder auxiliar a aprendizagem da criança no que se refere ao conceito de número. Por este caminho, ela poderá descobrir os diferentes aspectos deste conceito, de forma simples. (...) Os números são propriedades dos conjuntos”. (DIENES, 1974: 01).

Além disso, DIENES (1974) defendia ainda que: *“as primeiras experiências das crianças, na escola, devem comportar experiências relativas a conjuntos”.*(DIENES,

1974:01) e aconselhava os professores a evitarem, num primeiro momento, a pronúncia da palavra “conjunto” e sim substituí-la por palavras como: *monte, pilha ou grupo*.

Nesse contexto, DIENES (1974) utilizava o termo conjunto “*para designar uma coleção de objetos com idêntica propriedade: pensamos primeiro na propriedade, depois juntamos os objetos que a possuem*” (DIENES, 1974: 02); porém entendia não ser essa a única maneira de utilizar a noção do conjunto, dava exemplos que auxiliassem os professores a entenderem suas definições e os aconselhava:

“Mas essa não é a única maneira de utilizar a noção do conjunto. Também podemos tomar uma pessoa, um lápis, cidade, caixa, árvore, flor, pedra, e considerá-los como integrantes de um conjunto. Os elementos deste conjunto não possuem nenhuma propriedade comum reconhecível: é por nosso ato de vontade que decidimos que, de ora em diante, formariam um conjunto. Talvez encontremo-nos aqui num nível algo artificial do pensamento em matéria de conjuntos; por isso, é preferível, sem dúvida, não andar muito depressa. Em todo caso, o importante é que o professor compreenda bem que a noção do conjunto não implica necessariamente na existência prévia de uma propriedade comum. Por outro lado, é mais comum falarmos de conjuntos de objetos que possuam essa propriedade” (DIENES, 1974: 02).

Ao analisarmos as definições de DIENES (1974), sobre Conjuntos, podemos perceber que ele utiliza as definições feitas por Cantor no final do século XIX; porém os professores do ensino fundamental não são informados sobre isso.

Além disso, para que se estabelecesse um ensino de qualidade nas escolas, Dienes propunha aos professores que considerassem as noções intuitivas de conjuntos trazidas pelas crianças. Ao fazer tais considerações, ele reportava-se às idéias empíricas de conjunto utilizadas pelos matemáticos antes da Teoria criada por Cantor.

Entendemos que Dienes, propunha aos professores a construção do conceito de Conjunto a partir das idéias intuitivas de possíveis “coleções” que os alunos certamente tinham conhecimento.

Vemos na proposta de Dienes uma tentativa de tornar o currículo referente ao Movimento Matemática Moderna mais próximo do entendimento do professor e da

criança. Ao mesmo tempo, incluía-se aí a possibilidade de manipulação de situações problemas envolvendo a construção de conceitos abstratos como o de Conjuntos.

Temos, na verdade, uma interrogação sobre o que, para professores, se resumiu a proposta de Dienes. O discurso de professores, as pesquisas de BÚRIGO (1989), de D'AMBRÓSIO (1987) e de SOUZA (1998) apontam que essa proposta não se instaurou plenamente nas salas de aula, ficando o seguinte questionamento: será que realmente era um caminho mais acessível para ensinar os conceitos da Matemática Moderna à crianças e adolescentes?

Essa proposta estava presente no Guia Curricular de Matemática e, sem dúvida, uma das atitudes louváveis da CENP foi a tentativa de envolver o maior número de professores da rede estadual paulista na elaboração desse Guia, de maneira que essas idéias chegassem a todas as escolas estaduais paulistas.

Dias, que representou a regional de Sorocaba, a qual na época incluía todas as escolas pertencentes à Delegacia de Ensino de Itu, fala das modificações que o Guia de Matemática sofreu a partir das opiniões emitidas pelos professores da rede que aplicavam as idéias sugeridas. Além disso, segundo ele, a CENP criou uma escola experimental para que as atividades fossem testadas:

“ (...) O guia foi usado um tempão. Ele foi mudado várias vezes. Foi enxugado. Porque à medida que ia para a rede, aí sim, ele era testado realmente (...). Então enxugava, eu falo o termo enxugava, mas modificava o que era necessário; aquilo que já não servia mais. Eu acredito, posso estar errando nos números, mas acredito que os guias tiveram umas três retificações (...) Até foi montada uma escolinha experimental lá na CENP, que a Elza Babá coordenava. Então a Elza Babá testava tudo ali (...) (Dias, Entrevista: 02/98).

Entendemos que, se houve uma participação “democrática” na elaboração e implantação do Guia Curricular, nas escolas estaduais paulistas, os professores envolvidos quando tratassem do tema Matemática Moderna, certamente se lembrariam desse episódio. Dessa forma, suas percepções deveriam se diferenciar dos demais professores brasileiros. Mas até que ponto?

A entrada do Movimento Matemática Moderna no estado de São Paulo, é descrita e caracterizada nos trabalhos de pesquisadores como D'AMBRÓSIO (1987), BÜRIGO (1989), OLIVEIRA (1997), SOUZA (1998) e VITTI (1998).

Todos esses trabalhos destacam a participação do grupo GEEM de São Paulo e apontam-no como preconizador e divulgador das novas idéias matemáticas no Brasil, já no início dos anos 60; idéias que, sem dúvida, estariam presentes também no Guia Curricular de Matemática que seria elaborado, a partir de 1975, pela Secretaria da Educação.

A pesquisadora BÜRIGO (1989) descreve os elementos que fizeram com que São Paulo fosse referência do movimento no Brasil e a participação do GEEM nesse processo.

Segundo a autora, os principais elementos que fizeram o movimento criar força em São Paulo foram: a importância econômica do estado e a participação da comunidade científica que era considerada até então *a mais ativa e mais articulada do Brasil*, incluindo-se aí a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP que desenvolvia *pesquisas bem superiores às da Faculdade de Filosofia do Distrito Federal*.

Para ela, esse contexto contribuiu com as iniciativas localizadas que, conveniadas com o IBECC²⁶ e CADES²⁷, objetivavam promover cursos de férias para os professores, incluindo-se aí cursos promovidos pelas editoras sobre o Movimento Matemática Moderna em São Paulo, mas o marco principal que impulsionou a projeção do Movimento Matemática Moderna no Brasil foi a criação, na década de 60, do GEEM em São Paulo.

O grupo recebeu apoio do Instituto Mackenzie e inspirou-se no SMSG para organizar seu programa que continha assuntos mínimos para o ensino fundamental e médio. O programa teve aprovação unânime no IV Congresso Brasileiro do Ensino da Matemática, realizado em julho de 1962 em Belém, no Pará. (BÜRIGO, 1989).

Mas, será que todos os professores paulistas conheciam as publicações e o programa proposto pelo GEEM?

²⁶ IBECC : Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura, órgão ligado à UNESCO, criado em 1946 (BÜRIGO, 1989: 76).

²⁷ CADES: Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Superior. A CADES preparava exames de suficiência, cuja finalidade era a de conceder registro aos professores aprovados habilitando-os a darem aulas, como também promovia cursos de aperfeiçoamento. (SOUZA, 1998:175)

Embora BÚRIGO (1989), através dos depoimentos de componentes do GEEM, como Osvaldo Sangiorgi, Ubiratan D'Ambrósio, Lucília Bechara, Renate Watanabe, Manhucia Liberman, dentre outros, apresente os esforços desses professores em *“desenvolverem experiências em termos de Matemática Moderna no ensino secundário de São Paulo”*, fomos consultar os trabalhos de OLIVEIRA (1997) e de SOUZA (1998) para tentarmos responder a essa questão.

Fomos buscar esses trabalhos por eles descreverem os depoimentos de professores paulistas que, nas décadas de 60-70, estavam em sala de aula ensinando Matemática Moderna nas escolas em que lecionavam; portanto, se esses professores, estavam envolvidos diretamente com as mudanças curriculares do Movimento Matemática Moderna, a exemplo dos professores Dias, Antônio e Luiz, participaram das discussões sobre a elaboração e implantação do Guia Curricular de Matemática em suas escolas e deveriam reconhecer os aspectos comuns presentes tanto nos Guias, como na proposta do GEEM, relacionando-as com os livros didáticos que usavam.

OLIVEIRA (1997) entrevistou quatro professores: Maria Ângela Miorim, Celeste Lopes, Ruy Madsen Barbosa e José Maria da Silva. Desses, apenas Celeste Lopes, teve toda a sua trajetória profissional na rede pública. Em seu depoimento, a professora afirma nunca ter feito nenhum curso promovido pelo GEEM para ensinar Matemática Moderna aos alunos e em nenhum momento de sua entrevista afirma ter participado, nas escolas em que lecionava, da discussão que envolveu a elaboração do Guia Curricular de Matemática.

Ao contrário de Celeste Lopes, os professores: Maria Lúcia Martins Demar Perez, Maria Luiza Carmo Neves da Silva, Sylvio Andraus e Almerindo Marques Bastos, que não tiveram toda a sua trajetória profissional desenvolvida só na rede pública e foram entrevistados por SOUZA (1998), mostram que desenvolveram trabalhos e publicaram diversos livros didáticos com o intuito de treinar os professores da rede estadual para que pudessem ensinar Matemática Moderna. Os cinco professores ajudavam a divulgar as idéias do grupo GEEM, através dos cursos que ministravam ou através da elaboração do Guia Curricular de Matemática. Esses professores fizeram parte da equipe montada pela CENP. Eles ajudavam a pensar o conteúdo que faria parte dos Guias Curriculares e auxiliavam os monitores e professores das Delegacias de Ensino a entenderem a proposta.

Seus depoimentos, a exemplo da fala do professor Dias, mostram que a equipe tinha um grande empenho em convencer os professores da rede pública de que a Matemática Moderna era boa e deveria funcionar

Esses depoimentos mostram que a penetração das idéias do GEEM ficou restrita a algumas escolas particulares ou a regiões localizadas, como por exemplo a Baixada Santista, e as idéias veiculadas nos Guias Curriculares não foram conhecidas e estudadas por todos os professores da rede. Podemos fazer essa constatação através das falas de Luiz e Celeste Lopes, que não se lembram de terem discutido ou aplicado em suas salas de aula atividades propostas tanto pelo GEEM como pelo Guia Curricular.

Ao que parece, os professores que dedicaram-se quase que exclusivamente à rede de ensino estadual paulista, a exemplo desses dois professores, tomaram contato com as idéias do Movimento Matemática Moderna através dos livros didáticos de Osvaldo Sangiorgi. Há algo comum nas falas desses professores quando referem-se ao GEEM ou aos Guias Curriculares. Falam de algo muito distante, de algo que não lhes é familiar. Usam termos como: *“A gente lia trabalhos (...) que eles faziam (...) Quer dizer, eu acho que esses cursos eles faziam mais em São Paulo. Então, quem se interessasse iria pra lá (...)”* (Celeste Lopes, Relato 67); *“ O conjunto, naquela idéia deles (...) era para interligar (...) a função, (...), a Álgebra. (...)”* (Antônio, Entrevista: 05/98); ou simplesmente sequer citam o grupo ou os guias curriculares, como é o caso de Luiz, como algo relacionado com a Matemática Moderna que ensinavam na sala de aula.

Esse fato provavelmente ocorreu em diversas regiões do estado de São Paulo, embora todos os trabalhos referendados até aqui apontem com unanimidade que, a partir dos anos 60, o grupo GEEM de São Paulo, sob a coordenação de Osvaldo Sangiorgi, através de cursos relâmpagos ou através de publicações, procurou instrumentalizar pedagogicamente grande parte de professores para que se tornassem aptos a ensinar o novo currículo.

Há de se louvar tanto as tentativas do GEEM como daqueles grupos de professores que anonimamente em suas escolas, foram representantes do novo currículo, através da aplicação de atividades propostas pelos Guias Curriculares, assim como há de se louvar a iniciativa daqueles profissionais que, individualmente em suas salas de aula, procuraram ensinar Matemática Moderna da melhor maneira possível.

Ao refletirmos sobre essas tentativas, notamos que os grupos possuíam intenção de envolver a maioria dos professores, mas, ao que parece, não houve envolvimento coletivo dos professores na elaboração e na implantação do currículo. A reforma curricular parece ficar restrita àqueles profissionais que possuem maior interesse em conhecer a nova Matemática.

Entendemos que dessa forma como foi planejado o currículo, não as transformações que se tinha como objetivo realizar na escola não obtiveram sucesso. O trinômio escola-currículo-professor não apresenta ligações estreitas. O currículo foi visto como um programa que incluía uma relação de conteúdos e objetivos da matéria que deveria ser ensinada, embora os grupos acreditassem que os professores, ao seguirem as propostas de atividades sugeridas, estivessem realizando as transformações exigidas pela nova ordem mundial.

Durante praticamente duas décadas de discussões sobre o currículo da Matemática Moderna, tanto os depoimentos dos professores que citamos, como a bibliografia que consultamos apontam que o envolvimento dos professores da rede pública paulista no processo de implantação curricular não ocorreu de forma coletiva.

O governo estadual paulista parece ter incorporado o novo currículo após as publicações de livros didáticos estarem nas escolas públicas. Dessa forma, a reforma curricular chega até os profissionais com quase nenhum apoio pedagógico, não levando os envolvidos a refletirem sobre sua prática e o novo que se apresentava.

Percebemos que todos esses profissionais da rede pública, com formação acadêmica muito diversificada, a partir de 1975, foram informados pela Secretaria da Educação do Estado de que em São Paulo, naquele mesmo ano, iniciava-se a elaboração “coletiva” e “democrática” do currículo da Matemática Moderna. Ele deveria ser implantado e usado em todas as escolas da rede.

A Secretaria da Educação, através do Centro de Recursos Humanos e Pesquisas Educacionais “Prof. Laerte Ramos de Carvalho”, o CERHUPE, que mais tarde viria a ser a CENP, convocou os profissionais para que participassem em suas regionais das fases da elaboração do guia curricular.

Provavelmente muitos dos professores chamados, a exemplo de Dias, sentiram-se extremamente lisonjeados e, a partir daí, passaram a defender o novo currículo.

O Guia Curricular, elaborado e publicado pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, após quase quinze anos do início das discussões sobre o movimento pelo GEEM, ao chegar nas escolas estaduais, deveria constituir-se em auxiliar pedagógico dos professores. Dias assimilou essa idéia, pois, para ele, *“o verdão sempre foi sugestão. Nunca foi imposição (...). Era sugestão”* (Dias, Entrevista: 02/98).

Auxiliar pedagógico ou sugestão, o Guia Curricular tratava a Matemática Moderna como um assunto polêmico que não tinha muito sentido, uma vez que essa Matemática representava uma nova estratégia de ensino que tinha como principal objetivo romper com o ensino da Matemática que estava sendo dado até então (CERHUPE, 1975):

“ (...) Achamos conveniente dizer algumas palavras quanto à assim chamada Matemática Moderna. Esse assunto tem dado oportunidade a muitas polêmicas, a nosso ver estéreis. Pensamos que todo o problema se resume na infeliz escolha do nome: Matemática Moderna. A Matemática não é moderna, nem clássica: é simplesmente a Matemática. Ocorre que, como em muitas outras ciências, ela experimentou nos últimos tempos uma evolução extraordinária, provocando uma enorme defasagem entre a pesquisa e o ensino da matéria. O que deve ser feito, e isso é importante, é uma reformulação radical dos programas, adaptando-os às novas concepções surgidas; reformulação essa que deve atingir as estratégias e técnicas utilizadas para a obtenção dos objetivos propostos. Nessa acepção, achamos que o movimento que levou a uma orientação moderna no ensino da matemática é irreversível, no sentido de um maior dinamismo na aprendizagem da mesma, em contraste com a maneira estática como era apresentada”. (CERHUPE, 1975: 209).

Através desse discurso, os autores do Guia Curricular mostram que compartilham com Dieudonné que: *“não há Matemática Tradicional nem Matemática Moderna. A Matemática é uma ciência contínua”* (HERNÁNDEZ, 1986).

Outra idéia difundida pelo Guia Curricular paulista que, deveria chegar até os professores mostrava a necessidade do uso da intuição no ensino da Matemática Moderna. Seus autores afirmavam que, apesar do currículo estar levando em conta o tratamento moderno da Matemática, a intuição, ao invés da axiomatização, deveria orientar o aprendizado dos alunos do ensino fundamental (CERHUPE, 1975):

“(...) achamos que um tratamento axiomático não seria aconselhável, pelo menos no ensino de 1º. grau. Isto não significa, entretanto, um abandono do rigor que caracteriza o raciocínio matemático. Esse rigor deve estar presente em todo o desenvolvimento do programa. Parece-nos, apenas, que devemos procurar obter os conceitos com base nas atividades do aluno, na manipulação de instrumentos e materiais didáticos adequados, em situações tão próximas do concreto e da experiência do aluno quanto seja possível. A passagem do abstrato deve ser feita de forma gradativa e cuidadosamente, etapa por etapa, atendendo ao nível de amadurecimento do aluno. (...) Procurando fundir essas duas orientações, a intuitiva e a moderna, esperamos ter encontrado, no aspecto pedagógico, uma certa unidade para o ensino da matéria”. (CERHUPE, 1975: 209-210).

Percebemos aí que, ao considerar a intuição, o Guia Curricular de São Paulo estava compartilhando do pensamento de Papy, rompendo com uma das características fundamentais do programa de Bourbaki. Parece não estar claro para os autores que eles estavam modificando, sem realizar um estudo mais aprofundado, após quase 20 anos, as idéias originais do pensamento de Bourbaki. Muitas daquelas idéias estavam sendo veiculadas pelos livros didáticos, portanto, estavam presentes na prática dos professores.

Os autores tentavam ainda mostrar aos professores que podiam dar uma nova cara ao formalismo do currículo paulista. Transmitem aos professores a idéia de que, através dos diagramas de Venn e de Carrol, incluindo-se a manipulação de materiais concretos, como ,por exemplo, jogos com blocos lógicos que eram propostos por Dienes às crianças do ensino fundamental. Os professores deveriam ser convencidos de que seus alunos poderiam aprender com maior facilidade as operações e as estruturas dos conjuntos através desses jogos (CERHUPE, 1975):

“(...) Podem ser usados dois tipos de diagramas: diagrama de Venn e diagrama de Carrol. No diagrama de Venn, utiliza-se para cada conjunto uma curva fechada simples: no seu interior representam-se os elementos do conjunto e no seu exterior elementos que não pertencem ao conjunto. O diagrama de Carrol permite destacar quatro conjuntos bem determinados, dados dois atributos a e b, na seguinte configuração:

	<i>a</i>	<i>não a</i>
<i>b</i>	<i>I</i>	<i>II</i>
<i>não b</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>

Por exemplo: dado o conjunto dos blocos lógicos de Dienes e sendo:

a: ser amarelo

b: ser triângulo então,

I é formado pelos triângulos amarelos;

II é formado pelos triângulos não amarelos;

III é formado pelas peças amarelas que não são triângulos e

IV é formado pelas peças que não são triângulos e nem são amarelas” (CERHUPE, 1975: 228).

Surge aí mais uma pergunta: Como os professores estaduais reagiram ao ler tais instruções, uma vez que até então seguiam as instruções dos livros didáticos?

O fato de o Guia Curricular de Matemática considerar polêmico o termo Matemática Moderna, enfatizar o método intuitivo e valorizar o uso de materiais manipulativos no ensino de Matemática das séries iniciais, não significaria que todos os professores, ainda que participassem da sua elaboração, seguissem tais instruções, uma vez que ficou estabelecido a não obrigatoriedade de seu uso. Cada profissional poderia fazer a opção desejada tendo em vista as *condições peculiares de sua escola* (CERHUPE, 1975):

“Apesar de tudo, a decisão cabe ao bom senso de cada professor, ao selecionar, diante das condições peculiares de sua escola, de seus recursos materiais e humanos, quais as partes e quais as características do programa que podem ser abordadas com maior ou menor destaque” (CERHUPE, 1975: 210).

Professores, como Dias, que participaram dessas discussões, parece que entenderam a proposta apenas no discurso. Em nenhum momento o professor mostra que utilizou, em suas aulas, os jogos sugeridos pelo Guia Curricular. Ao que parece, eles não fizeram parte de sua prática de sala de aula.

Imagine-se a confusão pedagógica a que, estiveram submetidos os demais professores da rede, a partir do momento em que entraram em contato com o Guia Curricular.

A maioria desses profissionais não lecionava em apenas uma escola. Muitos deles não tiveram instruções didáticas em sua vida acadêmica, a exemplo do professor Dias, de como trabalhar Matemática Moderna com materiais manipuláveis e poucos frequentavam os cursos relâmpagos ou estavam participando da elaboração do Guia Curricular. Se esses professores, quando muito apenas aplicavam essas idéias, como ter bom senso para escolher quais as partes e quais as características do programa que deveriam ensinar?

Para nós, todas essas questões deveriam ser discutidas com os professores da rede estadual, mas, ao que parece, tanto a Secretaria da Educação de São Paulo como os organizadores paulistas, não as consideraram como prioritárias. O fato é que a maioria dos professores foram convocados a aplicarem as atividades de forma que o conteúdo do currículo proposto estivesse garantido nas salas de aula da rede pública, ou seja, aparentemente o ensino de Matemática era o mesmo, tanto na rede particular como na rede pública.

A participação dos professores, na elaboração do guia foi descrita, com muitos detalhes, pela equipe técnica do CERHUPE que teve a coordenação geral da professora Delma Conceição Carchedi.

A sua elaboração seguiu a mesma linha “democrática” dos compêndios escritos pelo SMSG, nos Estados Unidos, quando foram chamados os membros que abrangiam todos os graus do sistema de ensino vigente na época: primário, ginásial, colegial e superior.

Ao professor do ensino superior cabia a tarefa de elaborador ou consultor do currículo em gestão enquanto que aos demais professores recrutados do primário, secundário, ginásial e colegial cabia a análise crítica do Guia que era elaborado como sugestão preliminar (CERHUPE, 1975).

A partir do momento que fosse elaborado, criticado, reformulado e tivesse sua implementação, ia sofrendo novas críticas de alguns professores que, aplicavam as atividades em sala de aula e novas reformulações iam sendo feitas pela equipe encarregada (CERHUPE, 1975).

Acreditava-se que tal flexibilidade atendia às diversificações culturais, às diferenças individuais e às diferentes disponibilidades de recursos materiais, condições essas que contemplariam de forma efetiva os objetivos da escola de primeiro grau. (CERHUPE, 1975).

Entendemos que os objetivos poderiam ser alcançados se essa flexibilidade levasse em conta a diversidade da formação dos professores envolvidos, pois, assim como acontecia nos compêndios elaborados pelo SMSG, nenhuma mudança na base Matemática e na filosofia do material original era sugerida.

A nossa hipótese é que tal fato ocorria pelo não conhecimento aprofundado do conteúdo pelos profissionais da rede que participavam do processo. Como já vimos, cabia ao professor universitário elaborar as diretrizes do Guia.

O Guia Curricular de Matemática tinha como título *“Guias curriculares propostos para as matérias do núcleo comum do ensino do 1º grau”* e, segundo a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, representava apenas mais um material de apoio que, juntamente com alguns materiais concretos, como os blocos lógicos, as barrinhas de cousinaire e o material dourado, estava sendo colocado à disposição dos professores (CERHUPE, 1975). A partir do momento em que os profissionais recebiam o guia em suas escolas, eram convidados a colaborar com a Secretaria da Educação para que (CERHUPE, 1975):

- a) se efetuassem de forma efetiva a implantação da Lei 5692/71 nas escolas paulistas;
- b) se assegurasse o contínuo aprimoramento das estruturas educacionais.

Tudo isso teve como foco principal a consolidação de *uma política educacional inspirada no princípio democrático de maior oportunidade para todos, já irreversível no Estado de São Paulo*” (CERHUPE, 1975: apresentação).

À medida que lemos essas instruções, temos a impressão de que os professores, mais que conhecer o que deveriam ensinar, tinham que seguir um programa, deveriam se preocupar com a efetivação da popularização do ensino fundamental que estava se dando nacionalmente. São Paulo tinha assumido esse compromisso. Seus profissionais tinham a

incumbência de mostrar que era possível, através de um novo currículo, cumprir com êxito essa tarefa.

Há aí uma justaposição das funções do professor. A ele não cabe apenas ensinar. Cabe também a função de fazer valer, efetivamente, um compromisso social assumido pelo governo federal com a população.

Ao ensinar Matemática Moderna, os professores tinham que considerar os objetivos gerais, a composição do currículo, a ordenação e a amplitude das matérias que procuravam atender os instrumentos legais da época, assim como os estudos atuais, que apontavam a importância da estrutura na aprendizagem fundamentados nas idéias de Piaget. Incluíam-se aí os estudos dos matemáticos que tinham preocupações com a *pedagogia da matemática*, tais como: *Caleb Gategno, Emma Castelnuovo, G. Papy, Z. P. Dienes, Lucienne Felix*. (CERHUPE, 1975: 209).

Todos esses compromissos, juntamente com o novo programa de Matemática que foi agrupado em quatro itens, deveriam ser assumidos e defendidos pelos professores do ensino fundamental.

O novo programa foi dividido em quatro temas (CERHUPE, 1975):

- a) Tema 1: Relações e funções;
- b) Tema 2: Campos numéricos;
- c) Tema 3: Equações e inequações e,
- d) Tema 4: Geometria.

Nesse programa, a Teoria dos Conjuntos aparecia como representação de uma linguagem que tinha como função a unificação dos temas que eram tratados em sala de aula (CERHUPE, 1975). Não é sem motivo que Dias entendeu o Movimento Matemática Moderna dessa forma. Ele assimilou as discussões dos elaboradores do Guia Curricular, uma vez que, para ele, “*o que existe é uma linguagem lógica, uma mudança de linguagem. Nada mais do que isso. O resto era tudo invenção. E daí veio a Teoria dos Conjuntos*”. (Dias, Entrevista: 05/98).

Quando comparamos o programa do Guia Curricular com o programa proposto pelo GEEM, podemos perceber que há aspectos comuns entre eles. Dos 18 itens

propostos pelo GEEM como assuntos mínimos a serem estudados no ensino fundamental, que já descrevemos anteriormente, pelo menos 14 deles estão diretamente relacionados com os quatro temas propostos pelo Guia Curricular de Matemática:

Tema 1: Relações e Funções	Tema 2: Campos Numéricos	Tema 3: Equações e Inequações	Tema 4: Geometria
Conteúdo	Conteúdo	Conteúdo	Conteúdo
1. Conjuntos; elementos; pertinência; diagramas. 2. Igualdade e inclusão. 3. Reunião e intersecção. 4. Partição. 5. Par ordenado; produto cartesiano. 6. Relações. 7. Propriedades das relações: reflexiva, simétrica e transitiva. Relações de equivalência. 8. Propriedade antissimétrica. Relação de ordem. 9. Aplicações ou funções. 10. Equipotência.	1. Números Naturais (N): a) Conceito e sistema de numeração. b) Estrutura de N (operações). c) Potenciação. 2. Números Inteiros (Z): a) Conceito e estrutura de Z . b) Números primos. Divisibilidade. 3. Números Racionais (Q): a) Números racionais absolutos. b) Números racionais. Estrutura de Q . 4. Números reais (R): a) Números irracionais. b) Estrutura de R . c) Cálculo algébrico. d) Polinômios em uma variável. Expressões racionais. e) Números reais sob a forma de radicais.	1. Sentenças matemáticas: a) Sentenças abertas; conjunto universo e conjunto verdade. b) Sentenças abertas com uma variável: equações e inequações do 1º grau. c) Sentenças abertas com duas variáveis: equações e inequações do 1º grau. d) Sentenças compostas: sistema de equações e inequações.	1. Figuras geométricas: a) Noções topológicas: interior, exterior e fronteira; regiões, conexidade. b) Noções projetivas: retas, intersecções, convexidade. c) Noções afins: paralelismo; semelhança. d) Noções euclidianas: distâncias, ângulos. 2) Transformações geométricas: a) Conceito. Invariantes. b) Transformações através de coordenadas. 3) Medidas: a) Comprimento. b) Áreas.

Parece que, a exemplo dos Estados Unidos, como afirma KLINE (1976), os currículos paulistas também começaram a ser cópias uns dos outros.

Embora professores como Dias vissem nesse programa apenas *uma mudança de linguagem*, os elaboradores entendiam que era necessário dar ênfase, no estudo da matéria, a certos aspectos que visavam destacar a indiscutível unidade da Matemática, mostrando-a como uma construção única, sem compartimentos estanques (CERHUPE, 1975).

Dentre esses aspectos evidenciavam-se dois deles: *o papel central desempenhado pelas estruturas matemáticas*, estruturas essas que podiam ser evidenciadas no estudo dos Campos Numéricos, bem como na Geometria; *e o importantíssimo conceito de relação e, mais especificamente o conceito de função*. Aconselhava-se aos professores abordar esse tema não só nos estudos das funções numéricas, como também nas transformações geométricas (CERHUPE, 1975).

Após todas essas instruções, no final do Guia Curricular, vinham alguns alertas endereçados aos professores para que o ensino da Matemática Moderna obtivesse o sucesso desejado (CERHUPE, 1975):

- 1) Não transformar a linguagem auxiliar da Teoria dos Conjuntos em objetivo principal do ensino da disciplina, devendo-se ter todo o cuidado em não exagerar na sua utilização;
- 2) Evitar os chamados “carroções” e o algebrismo exagerado (tão a gosto dos professores de orientação tradicional);
- 3) Incluir assuntos diversos nas aulas de Matemática;
- 4) Evitar usar as sugestões do Guia Curricular como “camisa de força”, embora tivessem um caráter metodológico;
- 5) Entender que a adoção de níveis para as séries iniciais visou a oferecer uma programação mais flexível;
- 6) Apresentar os conteúdos através de manipulação de materiais concretos como: as barrinhas de cousinaire, os blocos lógicos, o material dourado e o papel quadriculado.

As sugestões do item 3, enfatizavam que, tanto a escola como os professores, deveriam ficar livres para selecionar os assuntos diversificados que quisessem priorizar,

porém, das falas dos professores não há menção a este item muito menos execução do mesmo.

Assim, podemos perceber que quando os professores entravam em contato com o Guia, recebiam uma listagem de conteúdos já programados e sugestões de atividades para aplicarem em suas classes que, assemelhavam-se a proposta do GEEM. Ao mesmo tempo, utilizar o Guia Curricular ficou a critério de cada escola ou de cada professor, sendo que o mesmo não deveria se constituir em camisa de força desse profissional.

Parece que já existia uma camisa de força à qual os professores da rede estadual já estavam acostumados. Essa camisa de força, chamada de livro didático, não se deixou substituir tão facilmente pela outra de nome Guia Curricular. Ao que parece, o ensino de Matemática Moderna, nas escolas paulistas, continuava sendo *livresco* e enfatizava a memorização. O foco não era nem o aluno, muito menos o professor, mas sim, o conteúdo, ou seja, a linguagem algébrica.

Ainda que a intenção da Secretaria da Educação fosse a elaboração e implantação curricular com cunho democrático e coletivo nas escolas paulistas, o aspecto individual de cada profissional ou de cada escola parece sobressair à escolha coletiva. Como cada professor ou escola tinha o direito de usá-lo ou não, da melhor maneira possível, parece que o novo currículo não se constituiu em avanços para que os professores refletissem sobre sua prática pedagógica. Não se tem notícia, pelo menos não provindas das falas dos professores desta pesquisa, das reflexões coletivas ou mesmo das reuniões pedagógicas ocorridas nas escolas paulistas nos anos 70. Apenas a professora Celeste Lopes cita em sua entrevista ter participado de reuniões pedagógicas, em uma das escolas da rede em que trabalhou, o que não acontece com nossos professores. Nenhum deles afirma em sua entrevista ter participado de reuniões pedagógicas.

Embora, até o momento, não tenhamos pesquisas que evidenciem o como se deram as discussões sobre o Guia Curricular, das décadas 60-70, no interior das escolas estaduais, entendemos que o depoimento de professores que lecionavam nesse período se torne uma fonte documental extremamente importante e necessária para que se possa refletir sobre esse fato.

Diante do que apresentamos nesse capítulo, concordamos com D'AMBRÓSIO (1987), quando afirma em sua tese de doutorado que nas escolas estaduais, não se teve

notícia se a Matemática Moderna trouxe ganhos ou prejuízos aos alunos, uma vez que não houve uma avaliação sistemática dos resultados que estavam sendo obtidos.

Além disso, queremos acrescentar que não temos como avaliar os ganhos ou prejuízos que esse novo currículo trouxe tanto à prática pedagógica quanto à formação dos professores, mas podemos apontar que, embora os professores do ensino fundamental “participassem” da elaboração e implantação curricular nas escolas paulistas, seus objetivos possivelmente não foram atingidos concretamente, por alguns dos motivos que já apontamos em nossas reflexões, mas queremos enfatizá-los:

- a) poucos professores foram selecionados em suas regionais para participarem dessa elaboração como monitores. Provavelmente, tiveram dificuldades ao realizar sua função que era ensinar seus colegas de trabalho a lidar com o novo currículo;
- b) esses monitores, além da resistência de seus colegas de trabalho, tinham que entender e assimilar teorias extremamente complicadas que, mesmo os matemáticos, precisaram de anos de estudo para compreendê-las;
- c) a democratização da elaboração do currículo ocorreu nas escolas estaduais quase quinze anos após iniciarem as primeiras discussões, no Brasil, sobre currículo da Matemática Moderna;
- d) a diversificação na formação dos professores paulistas pode ter se constituído em um entrave para que pudessem compreender o novo que se apresentava;
- e) nem bem o Guia Curricular chegou às mãos de todos os professores da rede estadual, uma nova proposta curricular começava a ser discutida entre os profissionais da educação em 1980, com o objetivo de convencer os professores a ensinar Matemática através da Resolução de Problemas. Os professores estavam sendo convidados a romper com o currículo da Matemática Moderna.
- f) na maioria dos países, o currículo da Matemática Moderna já estava sendo repensado e reelaborado já em meados dos anos 70. Chegou-se à conclusão, em países como os Estados Unidos, de que ensinar Matemática Moderna, no ensino fundamental, era um grande equívoco. A partir daí, esses países, revêem o currículo e, seguindo as instruções do MSG, entendem que a Matemática deveria ser ensinada através da Resolução de Problemas.

Apesar dessas considerações, as idéias do Guia Curricular podem ter chegado a um grande número de professores e ter se cristalizado através dos livros didáticos.

Os livros didáticos, como os de Sangiorgi, após a distribuição do Guia nas escolas, sofreram algumas alterações que, num primeiro momento, se refletiram na quantidade de exercícios. Sangiorgi optou por condensar em um único volume o livro teórico e o livro de atividades, procurando, assim como outros autores, seguir uma das instruções do Guia: diminuir a cada publicação, os chamados “carroções” aritméticos e o exagero algébrico.

Em suma, o Movimento Matemática Moderno em São Paulo tentou mobilizar a maioria dos professores, quer por iniciativas localizadas ou por iniciativas da Secretaria da Educação. Isso não quer dizer que todos os professores tenham participado de uma dessas iniciativas.

Ao considerarmos a participação dos professores paulistas no processo de inovação curricular que se deu à revelia de sua formação, entendemos que suas percepções possam apresentar divergências em relação à bibliografia que trata do tema, mas sejam elas quais forem, quando confrontadas com as características gerais de um movimento curricular quase que mundial, pode nos trazer dados significativos do que fica nos professores quando participam de maneira ativa ou como executores dos currículos que lhes chegam em mãos.

Ao que tudo indica, esses professores conheceram apenas fragmentos dos conceitos elaborados por Cantor, no final do século XIX. Esses fragmentos vieram até o currículo de maneira não compreensível em sua forma conceitual e foram ensinados em seu último estágio de abstração, concretizando muito do programa elaborado por Bourbaki; ou seja, *“a chamada Matemática Moderna nas escolas também partilha com Bourbaki, o desejo de substituir cálculos por idéias”* (BOYER, 1974: 459). Será que valeu a pena?

O Movimento Matemática Moderna dos anos 60-70, como já apontamos, foi o maior movimento de reforma curricular do século XX, que mobilizou o maior número de professores, pais e alunos.

Há de se ressaltar que os objetivos desse currículo só seriam atingidos quando compreendidos pelos mentores²⁸ do movimento e pelos professores. Além disso, era consenso entre os mentores refletir nos congressos internacionais sobre a árdua tarefa que enfrentavam em seus respectivos países quando tentavam convencer os professores do ensino fundamental, da necessidade de ensinar Matemática Moderna.

Essa dificuldade que, estava diretamente relacionada com a formação dos professores (SANTALÓ, 1966), teria dois aspectos extremamente importantes: em primeiro lugar, os professores não tinham formação acadêmica para ensinar Matemática Moderna e, em segundo, não participaram da elaboração desse novo currículo

Mesmo que os professores tivessem a boa vontade de ensinar conjuntos e estruturas, tinham que aprender e interpretar o conteúdo proposto de forma diferenciada do que ocorrera com os mentores do movimento.

Os mentores do movimento foram financiados pelos governos federal e estadual para participarem de discussões nos diversos congressos nacionais e internacionais sobre o tema Teoria dos Conjuntos e suas estruturas.

Após anos de estudos e de discussões, era mais do que natural que para os mentores, o novo currículo representasse uma abordagem facilitadora para a aprendizagem da Matemática. Os mentores do movimento, na sua maioria, eram matemáticos; portanto faziam parte de uma classe de profissionais privilegiada quanto ao entendimento dessa nova Matemática. A maioria deles fora formada em escolas de elite, cujo currículo era voltado para a universidade.

Já a grande população de professores do ensino fundamental, da qual fazem parte todos os nossos entrevistados que estavam nas salas de aulas nos anos 60-70, fazia parte de uma outra realidade; a maioria deles havia se formado nas escolas, na maioria públicas, cujo currículo objetivava a formação profissional.

Justamente os profissionais que mais necessitavam de um melhor entendimento do novo currículo, foram impedidos de fazê-lo, ficando com um conhecimento superficial e sem conteúdo do que iriam ensinar nas escolas.

²⁸ Mentores do movimento: quando usamos esse termo estamos nos referindo aos professores que levaram as idéias do MMM aos currículos de seus respectivos países através de palestras, seminários, seminários, livros didáticos e compêncios.

Em suma, no contexto do Movimento Matemática Moderna podemos destacar alguns fatores que levaram os professores do ensino fundamental das escolas públicas a não entenderem o conteúdo que deveriam ensinar. São eles:

- 1) o rigor matemático da Matemática Moderna do final do século XIX que vem com toda força de sua concepção diretamente ao currículo dos anos 60 e 70;
- 2) o rigor matemático de conjuntos, estruturas e axiomatização foi transferido ao currículo e ao livro didático em forma de linguagem algébrica, e não enquanto linguagem representativa de um pensamento matemático;
- 3) a formalização algébrica se sobressaiu ao ensino da Geometria;
- 4) a simbologia da estrutura dos Conjuntos prevaleceu tanto no currículo como nos livros didáticos;
- 5) a metodologia proposta por Dienes não aparece nas escolas, embora parte dela, a proposta com jogos estruturados, esteja sugerida no Guia Curricular, fazendo com que o professorado veja no livro didático a sua única opção de ensinar Conjuntos e estruturas.

Independente da metodologia escolhida pelos professores: jogos estruturados ou livros didáticos, entendemos que, para ensinar Conjuntos e estruturas às crianças e adolescentes, ao escolher uma das metodologias propostas, os profissionais que trabalhavam no ensino fundamental o fariam com certo êxito se pelo menos tivessem conhecimento do conteúdo matemático que estava sendo proposto.

O conceito que se originou do pensar no infinito, e que proporcionou uma nova visão da Matemática, chegou ao ensino com o único objetivo: substituir idéias por estruturas e pela lógica da axiomatização.

Professores e estudantes do ensino fundamental ficaram apenas com os resultados finais de um pensar extremamente importante: a discussão do pensar infinitamente; do pensar no infinitamente grande, do pensar no infinitamente pequeno. Enfim, do pensar no contínuo, na densidade dos Conjuntos Numéricos.

Ainda que tentemos, nos dias atuais, após os trabalhos de Cantor, não podemos ignorar todo esse desenvolvimento da Matemática.

Esse desenvolvimento nos acompanha, a cada dia quando em nossas salas de aula, apresentamos aos alunos a inclusão do Conjunto dos Números Naturais no Conjunto dos

Números Inteiros; a inclusão deste, no Conjunto dos Números Racionais e a inclusão deste no Conjunto dos Números Reais. Construímos também, com nossos alunos, a idéia da densidade dos Conjuntos Numéricos, geometricamente, através da Reta Real.

Ao fazermos isso, estamos reproduzindo parte do pensamento de Cantor, porém, essa reprodução é feita sem muita clareza, na maioria das vezes, sem vida. A essência que está na discussão filosófica desse conceito inexistente na sala de aula. Ensinamos um conteúdo repleto de filosofia e de criatividade, porém, muitas vezes, não temos conhecimento disso.

A essência do conceito ensinado fica na lembrança daqueles que entenderam a elaboração feita por Cantor, e é KLINE (1976) que aponta o que acontece quando não entendemos o que fazemos; ensinamos uma Matemática *sem substância*.

Não se trata de ensinarmos toda a Matemática Moderna desenvolvida durante o século XIX para os alunos de hoje. O que defendemos é um ensino que discuta a essência do pensamento matemático, respeitando a criatividade dos envolvidos.

Concordamos com LIMA & MOISÉS (1997) que é possível valorizarmos essa criatividade, quando professores e estudantes procuram conhecer *a longa marcha da criação numérica* (LIMA & MOISÉS, 1997), e passam a discutir o conhecimento matemático e filosófico que envolve a Teoria dos Conjuntos.

Quando fazemos o contrário, ensinamos esse pensar matemático em seu último estágio de abstração, portanto, estamos compactuando com a aplicação feita ao ensino da Matemática Moderna de Bourbaki, uma vez que não há valorização de uma Matemática que tem sua beleza, exatamente, na elaboração conceitual do pensamento que é construído por cada um de nós, enquanto ser pensante.

Percebemos que o conhecimento da Teoria dos Conjuntos por parte de nossos professores ficou muito reduzida simplesmente à escrita de uma grande quantidade de símbolos matemáticos, perdeu-se a essência filosófica que fundamenta esse conceito que, segundo nossos professores, está presente no currículo atual, portanto está sendo ensinado nas escolas.

Mesmo que a proposta de Dienes tenha tido a intenção de auxiliar os professores no ensino das propriedades e operações com Conjuntos, nem a pequena parte de seu

trabalho com blocos lógicos chegou a todos os professores brasileiros, de forma a contribuir com o uso que faziam do livro didático.

As propostas do GEEM e do Guia Curricular que continham parte dos estudos de Dienes se introduzidas nas escolas do ensino fundamental teriam que considerar o trabalho coletivo do grupo de professores, de maneira que estivesse garantido o entendimento de parte da essência das idéias matemáticas desenvolvidas no final do século XIX que se fizeram presentes no currículo dos anos 60 e 70.

O conhecimento da Matemática Moderna que veio ao ensino, aparentemente, não foi de domínio dos professores Luiz, Marilene, Natália e Maria de Lurdes. Mas, ao que parece, o caminho “escolhido” por todos os professores entrevistados, ao ensinar essa Matemática, foi o livro didático. Mesmo Dias e Antônio, que participaram da elaboração do Guia Curricular, parece não terem utilizado, em suas aulas, as estratégias sugeridas pela proposta. Porque será que isso aconteceu, uma vez que ambos deveriam “conhecer” a proposta?

Professores como Antônio mostram em seu discurso que sentiam aversão ao “verdão”. Sentiam-se apenas aplicadores de algo que realmente não conheciam e que tentam entender até hoje. Apenas Dias cita Dienes e nenhum deles menciona ter conhecimento dos trabalhos de Papy. Dias, quando se refere ao trabalho de Dienes, apenas cita-o como uma possível metodologia de trabalho indicada pelo Guia Curricular. Não sabemos se ele utilizou essa metodologia em sua prática profissional.

Em contrapartida, verifica-se no discurso dos professores mais novos que, para ensinar conteúdos matemáticos, atualmente, devam utilizar-se dos materiais manipuláveis disponíveis no mercado, dentre eles, os blocos lógicos e o material dourado.

O curioso é que, tanto os professores com mais tempo de Magistério, Dias e Antônio, que lecionam há mais de vinte anos, como os mais novos, Isabel e Eduardo, que lecionam há menos de dez anos, em sua maioria, não conhecem a proposta de Dienes, mas supõem estar no material manipulável uma das soluções para que o ensino de Matemática seja mais eficiente.

As escolas dos anos 60-70 não conheciam os materiais manipuláveis sugeridos pelo Guia, mas a escola estadual atual, segundo Antônio, abarrotou os armários de seus professores com esses materiais. Embora isso aconteça, esses materiais não estão sendo

usados. Por que será que isso ainda está acontecendo? Será que foi o professor que sentiu necessidade de usar esses materiais que há anos estão sendo sugeridos? Até que ponto esses materiais realmente auxiliam alunos e professores a entenderem o conceito do conteúdo matemático presente no ensino fundamental?

E será que, se o material manipulável, em particular, os blocos de Dienes, tivessem sido usados de forma procedente, em grande escala, teria evitado o “fracasso da Matemática Moderna”?

Ao nosso ver, eles encerram um raciocínio, mesmo que lógico, que não é necessariamente recheado de “significações”, de “movimento de vida”, ou seja, não estaria trazendo o sujeito como participante ativo desse raciocínio.

Essas são perguntas que acreditamos necessitar de muitas reflexões para serem respondidas. Não temos a pretensão de respondê-las nesse trabalho, no entanto, queremos enfatizar que, ao respondê-las, devemos considerar os saberes e os tipos de conhecimento que os professores do ensino fundamental desenvolveram durante sua trajetória profissional.

Resumindo, já há algum tempo, a maioria dos professores brasileiros ensina apenas a linguagem algébrica da Teoria dos Conjuntos Numéricos a alunos do ensino fundamental.

Embora esteja presente em seus discursos o “não saber” o porquê ensinar esse conteúdo, os professores não conseguem deixar de ensiná-lo todos os anos. Isabel o ensina através da História da Matemática e os demais professores o fazem quando aparecem nos livros didáticos. Se o livro didático excluir esse conteúdo, provavelmente professores como Luiz, Natália, Marilene, Maria de Lurdes e Eduardo deixarão de ensiná-lo.

Como já apontamos nos capítulos anteriores e voltamos a ressaltar, entendemos não ser possível os professores refletirem sobre os conteúdos que ensinam sem ter oportunidade de estudá-los continuamente.

Queremos ressaltar ainda que, a participação de professores num processo de inovação curricular é extremamente relevante para que esse profissional possa ser sujeito e não executor dessas inovações.

As falas de profissionais que participaram da elaboração dessas inovações, Dias e Antônio, indicam que, quando há participação, o profissional procura conhecer o que vai ensinar, passando a defender o que ajudou a construir. Dias, que ajudou a elaborar o Guia Curricular, mostrou ter um certo conhecimento histórico do conteúdo da Matemática Moderna, e Antônio mostrou ter conhecimento do currículo dos anos 80, pois entendeu que o currículo é mais que uma lista de conteúdo e que os professores, ao ensinarem Matemática, devem preocupar-se com metodologias que levem os estudantes a construir os conceitos matemáticos de maneira que o compreendam.

Queremos enfatizar nesse trabalho que há diferenças entre conhecer/defender e implantar/aplicar uma proposta na sala de aula. Ao conhecer uma proposta, o professor não necessariamente vai implantá-la, considerando-se que ele não é um “isolado” no contexto escolar. O professor faz parte de um coletivo de professores, portanto, mesmo que ele defenda uma determinada proposta, se os demais professores da escola em que trabalha não compartilharem das idéias desse professor e não sentirem a necessidade de realizar mudanças no currículo que ensinam, não há implantação de nenhuma proposta, por melhor elaborada que ela esteja.

CAPÍTULO 5: EDUCANDO O OLHAR

Os discursos dos professores aponta-nos três olhares diferentes sobre o Movimento Matemática Moderna: o histórico (professor Dias); o curricular, centralizado nos anos 60-70 (professor Eduardo) e o curricular, centralizado em novas metodologias de ensino (professora Isabel).

Há professores, como Luiz, Marilene, Maria de Lurdes e Natália, que passaram a refletir sobre o Movimento Matemática Moderna a partir da entrevista e há professores, como Antônio, que conseguem refletir sobre os aspectos metodológicos do Movimento Matemática Moderna, procurando entender as suas influências no currículo atual.

Entendemos que, ao realizarmos esse estudo, através da questão *“Qual a percepção que os professores atuantes têm do Movimento Matemática Moderna e de sua influência no currículo atual?”* que o orientou, conseguimos alcançar nosso intento que era o de fazer com que professores da rede estadual de ensino falassem/refletissem sobre suas percepções que envolvem a Matemática que tiveram como estudantes, e analisassem o “como” essa Matemática ainda está influenciando a Matemática que ensinam.

A trajetória desse trabalho procurou mostrar que, na rede pública, ministrando aulas no ensino fundamental, há desde aquele profissional, como Natália, que nunca ouviu falar sobre o assunto, até aqueles, como Dias e Antônio, que foram monitores da Delegacia de Ensino de Itu e representaram sua região na elaboração de propostas curriculares: Guia Curricular (1975) e Proposta Curricular (1988).

Através de entrevistas semi-estruturadas, colhemos um vasto material que permitiria estudarmos tanto a prática desses professores como seu desenvolvimento profissional, assim como discutirmos sobre o conhecimento e concepções que estes professores adquiriram durante toda a sua prática de sala de aula, incluindo-se aí suas participações nas elaborações e implantações de Propostas Curriculares. Mas fez-se necessário recortarmos nesse material, para melhor focalizarmos a relação destes professores com o Movimento Curricular Matemática Moderna.

Nesse momento do nosso trabalho, optamos por analisar as percepções que esses professores tiveram do Movimento Matemática Moderna, através de sua: **formação**

inicial, formação acadêmica e trajetória profissional. Procuraremos estudar os demais aspectos que apontamos, em um futuro próximo.

5.1: FORMAÇÃO INICIAL

Vimos que iniciaram seus estudos, em 1957, os professores Dias e Luiz; em 1961, a professora Marilene e o professor Antônio; em 1965, a professora Maria de Lurdes; em 1970, a professora Natália; em 1973, o professor Eduardo; e em 1974, a professora Isabel.

Os oito professores fizeram o ensino fundamental e médio na rede pública. Maria de Lurdes, no estado de Minas Gerais; Isabel cursou parte dos oito anos do primeiro segmento do fundamental em três estados brasileiros: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo, e Dias, Antônio, Luiz, Eduardo, Marilene e Natália, no estado de São Paulo.

Passaram pelo exame de admissão, nos anos 60, os professores Antônio, Dias, Luiz e Marilene. Isabel, Eduardo, Maria de Lurdes e Natália fizeram parte do grupo de estudantes que alcançaram as mudanças provocadas na Educação pela Lei 5692/71.

Independente do período em que, iniciaram seus estudos, todos os professores entrevistados afirmam que o ensino de Matemática sempre fora ativo aos professores e passivo aos alunos. Além disso, esse ensino era extremamente rígido, formal e livresco.

Essas características acentuaram-se na década de 70; quando o ensino tecnicista consolida-se nas escolas públicas com o intuito de garantir que, a grande massa de estudantes que vêm da classe popular, que começara a freqüentar as salas de aulas, pudesse concluir seus estudos. A escola para todos deveria ser garantida às famílias que vieram da zona rural, como as dos professores Antônio, Natália e Maria de Lurdes ou àquelas que, pertenciam à classe operária, como as dos professores Dias, Eduardo e Isabel. A escolaridade era algo “natural” para famílias de pequenos comerciantes, como as do professor Luiz ou para aquelas que já haviam freqüentado a universidade, como as da professora Marilene.

Entendemos que faz-se necessário refletirmos sobre a origem desses profissionais, pois, até a promulgação da Lei 5692/71, o currículo, a partir do ensino médio, era diferenciado. Havia o currículo destinado para a preparação profissional, portanto, para a classe popular, e aquele destinado à preparação universitária, portanto, à classe dominante.

O ensino de Matemática destinado ao primeiro segmento do ensino fundamental era o mesmo, ou seja, enfatizava a Aritmética e, a partir do ensino médio, os estudantes

que cursariam a Universidade, passariam a estudar Álgebra, Geometria, Trigonometria, Cálculo Diferencial Ementar e Geometria Analítica, enquanto os que iriam preparar-se profissionalmente, estudavam técnicas matemáticas implícitas para realizarem aplicações especiais de Aritmética. Essa realidade só seria modificada a partir da reformulação curricular, nos anos 70, como nos aponta o ICMI (1986).

Ao cursarem o ensino médio, Luiz e Antônio fizeram opção pelo Científico, e Dias fez o Científico e o Normal. Os três professores afirmam que o Científico possibilitou-lhes adquirirem fundamentação teórica de forma que pudessem cursar a Faculdade de Matemática. Ao contrário desses professores, Marilene não adquiriu essa fundamentação, pois fez a opção pelo Normal, o que garantiu-lhe poder lecionar no Magistério, e Maria de Lurdes, fez um ensino médio técnico que, possibilitou-lhe trabalhar como secretária.

Há diferenças significativas, entre esses professores, na forma de ver o ensino de Matemática que tiveram. Dias valoriza muito o conteúdo que teve e apresenta até um certo saudosismo do tempo em que era estudante e fazia muitas demonstrações matemáticas. Ao contrário de Dias, Antônio valoriza as aulas de Geometria e critica o ensino de Álgebra que teve, justamente porque não conseguia memorizar as fórmulas e os axiomas, exigidos por seus professores. Luiz afirma ter feito opção por Ciências no ensino médio, embora tivesse dificuldades em entender o conteúdo matemático, enquanto estudante do fundamental e médio.

A lembrança sobre o ensino de Matemática Moderna que esses professores tiveram, durante sua formação inicial, foi entendida apenas como uma nova quantidade de símbolos, nova linguagem que passou a fazer parte da Matemática que já conheciam e que tinham que memorizar. O único que valoriza o conteúdo estudado e consegue fazer relações desse conteúdo com os Campos Numéricos que ensina, atualmente, é Dias.

Por outro lado, professores como Eduardo, Natália, Isabel, Maria de Lurdes e Marilene estudaram essa Matemática e não conseguem se lembrar do que ela lhes representou. Não vêem a Matemática que ensinam de outra forma. Entendem que a Matemática que está na sala de aula, atualmente, é a mesma Matemática que tiveram como estudantes. Não fazem em suas falas, relações históricas dessa Matemática com a

atual, dando-nos a impressão de que os conceitos matemáticos são atemporais, uma vez que sempre existiram da forma que conhecem.

5.2: FORMAÇÃO ACADÊMICA

Verificamos que concluíram seus estudos em 1973, os professores Dias e Antônio; em 1975, o professor Luiz; em 1982, a professora Maria de Lurdes; Marilene, em 1984; Natália, em 1986; a professora Isabel, em 1992 e o professor Eduardo, em 1996.

Dos oito professores, apenas Antônio estudou em universidade pública. Embora os demais professores tenham estudado em faculdades particulares, Dias e Antônio não alcançaram as mudanças curriculares que vieram a fazer parte dos currículos acadêmicos após a aprovação da Lei 5692/71, que inseria nas licenciaturas os cursos de Ciências, habilitando os graduados, em Matemática.

Esses cursos foram inseridos nas escolas brasileiras com o intuito de formar uma grande massa de professores de Matemática que pudessem dar conta do contingente de alunos da classe popular que passaram a cursar o ensino fundamental e médio nas escolas públicas brasileiras.

A Matemática Moderna que faz parte do currículo estudado por esses professores é axiomática, formal e excessivamente rigorosa, começando a ter ares de mudanças a partir dos anos 80.

Nesse período, já não mais se exige dos estudantes o conhecimento de um grande número de teoremas. Procura-se fazer com que esse aluno faça o menor número de demonstrações possíveis, no entanto ele ainda sai da faculdade, considerando que o conteúdo matemático que teve está fora da realidade que vai enfrentar na sala de aula (professoras Maria de Lurdes e Marilene). A Matemática que teve não se aplica aos alunos. Ela continua livresca, enfatizando a memorização e a Álgebra (professora Natália).

É na década de 90 que novas discussões serão inseridas nos currículos acadêmicos, verifica-se uma certa preocupação em mostrar aos estudantes as diversas tendências que fazem parte da Educação Matemática. Fala-se em um ensino que envolva a Modelagem Matemática (professor Eduardo) e a História da Matemática (professor

Eduardo e professora Isabel). Há ainda, nesse período, preocupações pedagógicas que levam o futuro profissional a valorizar os diversos saberes dos estudantes que terá em sua sala de aula.

Essas características vão influenciar o futuro profissional, portanto vão interferir em sua prática de sala de aula.

5.3: TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

Embora todos os professores relacionem a Matemática Moderna à Teoria dos Conjuntos e a Conjuntos, e mencionem o exagero da simbologia que veio ao currículo, sua análise está diretamente vinculada à forma como participou do movimento, mas nenhum deles consegue descrever os reais motivos que levaram 23 países a reformarem o currículo de Matemática nos anos 60-70..

A análise dos professores Dias e Antônio, que nesse período já estavam em sala de aula, portanto, se relacionaram diretamente com o movimento, diferencia-se da dos demais, que se relacionaram-se com o movimento indiretamente.

Os dois professores analisam a forma como o novo currículo chegou às escolas e enfatizam as dificuldades dos professores em se relacionar com essa *nova Matemática*: “ (...) *As pessoas falavam sobre mudanças, mas eu senti que os professores continuavam naquele mesmo trabalho.*” (Antônio, Entrevista: 05/98).

Entendemos que essa preocupação é característica daqueles profissionais que, de alguma forma, tentaram auxiliar, como monitores, os seus pares em suas escolas, a entender o novo currículo. Podemos ver essas características nos professores entrevistados por SOUZA (1998).

Já o discurso de Luiz, Natália, Marilene, Isabel, Eduardo e Maria de Lurdes, enfatiza uma Matemática Moderna não compreendida entre os estudantes. Ao contrário de Dias e Antônio, esses professores, que não participaram das discussões de nenhuma reforma curricular, tanto a da década de 70 como a da década de 80, não apontam possíveis dificuldades de professores em relacionar-se com Propostas Curriculares.

Entendem que a Matemática Moderna que tiveram como estudantes ainda está sendo ensinada, embora *“as pessoas estejam deixando de usá-la, devido à dificuldade no trabalho com Conjuntos e toda essa linguagem”* (Marilene, Entrevista: 01/98).

Todos os professores que entrevistamos afirmam que, durante o início de suas carreiras, procuraram seguir, fielmente, as práticas de seus ex-professores e dividiram suas ansiedades e aconselharam-se durante um bom tempo com seus pares, nas escolas em que trabalhavam.

Afirmam ainda que cursar o terceiro grau pouco lhes ajudou em sua prática de sala de aula. Entendem que muito do que aprenderam está obsoleto e está sendo ensinado nas escolas que lecionam. Estão procurando construir suas práticas dia a dia, na realidade em que atuam, e o pouco que conhecem de algumas das tendências da Educação Matemática, fazem-no através de cursos relâmpagos fornecidos pela Secretaria da Educação ou pela Delegacia de Ensino. Embora considerem extremamente importantes as Horas de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPCs) de que participam, criticam a metodologia que suas escolas utilizam ao planejá-las. Assim como a Matemática que ensinam está fora da realidade, entendem que as discussões pedagógicas pouco lhes ajudam a resolver problemas da sala de aula.

Em suma, quando os professores falam de sua trajetória profissional, mostram que até o momento construíram-na em sua prática diária. Poucos são os professores que tiveram chance de opinar sobre o que ensinam em sala de aula de forma coletiva. Não é sem motivo que sempre que podem afirmam que o currículo que ensinam foi feito por *“eles”*, dando-nos a impressão de que apenas executam o que *“eles”* mandam.

Entendemos que grandes mudanças no ensino da Matemática da rede pública poderão ocorrer quando, no discurso de professores do ensino fundamental, ouvirmos expressões como *“nós”* estamos refletindo sobre a Proposta que *“ajudamos”* a construir. Só assim poderemos afirmar que houve, de fato, na escola pública, uma implantação curricular.

Quanto ao Movimento Matemática Moderna no Brasil, entendemos que seu fracasso esteve diretamente relacionado a vários fatores políticos, econômicos e sociais. A popularização da educação fez com que as escolas contratassem um grande número de estudantes que cursavam o 1° e 2° anos de graduação para lecionarem no ensino

fundamental e médio. O regime político autoritário dos anos 60-70 proporcionou a massificação do ensino e o não questionamento da maioria dos professores. O professor evitava criticar as “verdades” que lhes eram impostas. Nesse mesmo período, foram trazidas cópias de modelos de ensino às nossas escolas. Essa nova forma de ensinar Matemática era uma tentativa de se opor ao construtivismo, reforçando o formalismo que aliado ao tecnicismo atinge a dimensão escolar. Enfatizou-se o livro didático que devia dar suporte aos professores, ao invés de se investir na formação destes.

BIBLIOGRAFIA

- ADLER, I. Matemática e Desenvolvimento mental. São Paulo – Editora Cultrix, 1970.
- ANDALÓ, C. S. A - Fala Professora! Repensando Aperfeiçoamento docente, São Paulo - Editora Vozes, 1995.
- ANDRÉ, M. E. D. A Etnografia da Prática Escolar - Coleção Prática Pedagógica: São Paulo - Editora Papirus, 1995.
- AUGUSTINE, C. H. - Métodos modernos para o ensino da Matemática, Editora, 1970.
- BLANCO, M. M. G. -Conocimiento Profesional del profesor de Matemáticas. El concepto de función como objeto de enseñanza-aprendizaje. Grupo de Investigación en Educación Matemática. Universidad de Sevilla, 1998.
- BLIJ, F.V.D. & HILDING, S. & WEINZWEIG, A I. – Reemplazo de viejos objetivos por nuevos: Analisis de las reacciones provocadas por reformas recientes en varios países in Estudios en Educación Matemática – Volumen 2 UNESCO, 1978
- BOLL, M. - As etapas da Matemática. Publicações Europa – América, 1979
- BOYER, C. B - Bourbaki e a “ Nova matemática”, in História da Matemática. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 1974.
- BOURBAKI, N. La arquitetura de las matematicas in Las grandes corrientes del pensamiento matemático. Buenos Aires: Editorial Universitaria.
- BOURBAKI, N. - Elementos de historia de las matemáticas. Madri: Alianza Editorial, 1976.
- BRANDÃO, M. - Matemática Moderna: Conceituação. Volume 4. Editora do Brasil AS, São Paulo/SP, 1960.
- BROWN, K. E. - O movimento para melhorar a Matemática Escolar in Matemática Moderna para o ensino secundário. Preparado pelo GEEM em cooperação com o IBECC- São Paulo/SP., 1962
- BÜRIGO, E. Z. - Movimento da Matemática Moderna no Brasil: Estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60. Porto Alegre/RS. FE-UFRGS: Dissertação de Mestrado, 1989.
- CARAÇA, B. J. - Conceitos fundamentais da Matemática, 1984. Portugal: Livraria Sá da Costa Editora, 1984

- CARVALHO, J. B. P. - As idéias fundamentais da Matemática Moderna in Boletim GEPEM número 23 - 2º. semestre de 1988.
- CATUNDA, O . Os conceitos fundamentais da Matemática. Conjuntos e Estruturas in Matemática Moderna para o ensino secundário. Preparado pelo GEEM em cooperação com o IBECC- São Paulo/SP, 1962.
- CENP - Proposta Curricular de Matemática - 1º. grau. Governo do Estado de São Paulo - SP, 1991.
- CERHUPE, P. L. R. C. - Guias Curriculares propostos para as matérias do núcleo comum do Ensino do 1º. grau. São Paulo: Governo do Estado de São Paulo, Convênio MEC/DEF/FNDE, 1975
- CULTURA, M.E. - Bases para a reformulação de currículos e programas do ensino fundamental. 2ª edição. Rio de Janeiro - Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, 1976
- D'AMBRÓSIO, B. S. - The dynamics and consequences of the modern mathematics education. Indiana University. Tese de doutorado Educação.School of Education, Indiana University, Estados Unidos, 1987.
- DIENES, Z. P- O poder da Matemática. São Paulo: EPU - Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1975.
- DIENES, Z. P - As 6 etapas do processo de aprendizagem em matemática, São Paulo: EPU- Editora Pedagógica e Universitária Ltda, 1975.
- DIENES, Z. P. - Aprendizado Moderno da Matemática. São Paulo: Zahar Editores, 1970.
- DIENES & GOLGING - Conjuntos, Números e Potências. 2ª edição. São Paulo - Editora Pedagógica e Universitária, 1974.
- EDUCAÇÃO. S. Programa da Escola Primária do Estado de São Paulo - Departamento de Educação. Chefia do Ensino Primário, 1969.
- EVES, H. - A matemática Moderna e o grupo Bourbaki, in Introdução a História da Matemática. São Paulo: Editora \Unicamp, 1995
- FEHR, H.F. - Educação Matemática nas Américas. Relatório da Segunda Conferência Interamericana sobre Educação Matemática. Lima, Peru, 4 - 12 de dezembro, 1966. São Paulo - Companhia Editora Nacional, 1966.

- FILHO, E. N. L. - Matemática Moderna na escola pré - primária e primária in Revista Educação para o desenvolvimento, 1972
- FIorentini, D. - Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. UNICAMP/SP. Tese de Doutorado, 1995
- FLATO, M - Ser Matemática: A juventude dos matemáticos in O poder da Matemática. Editora Terramar, 1990
- FUCHS, W. R - A Matemática Moderna. Série Ciência Moderna. São Paulo/SP. Editora Polígono, 1970.
- GEEM - Assuntos mínimos para um Moderno Programa de Matemática para o Ginásio e Colégio in Matemática Moderna para o ensino secundário. Preparado pelo GEEM em cooperação com o IBECC- São Paulo/SP, 1962.
- GILBERT, R. - Como ensinar à criança a Matemática Moderna: Estudos dos comportamentos psicológicos nas classes de ensino pré - escolar e primária. Editorial Paidós, 1974
- GUILLEN, M. - Pontes para o infinito: O lado humano das matemáticas. Gradiva, Lisboa, 1987.
- GUINNESS, I.G. Del cálculo a la teoría de conjuntos, 1630 - 1910. Una introducción histórica. Madri: Alianza Universidad
- INTERNACIONAL, C.. M. I. - Las Matemáticas en primaria y secundaria en la década de los 90. Propuestas de Didacta, 1986.
- KALEFF, A M. Matemática Moderna, sua origem e aspectos de seu desenvolvimento em alguns países ocidentais- in Boletim GEPEM - número 25 - 2º. semestre de 1989.
- KINCHELOE, J. L. - Modernismo e passividade cognitiva da educação técnica do professor in A formação do professor como compromisso político: Mapeando o Pós-Moderno. Artes Médicas. Porto Alegre/RS, 1997
- KLINE, M. - O fracasso da Matemática Moderna. São Paulo: IBRASA., 1976
- LAMPARELLI, L.C. & CARMINATI, A T. & ARRUDA, A . A . T. - Guia do professor de Matemática, 1º grau, 7ª série. Edart. São Paulo/SP, 1974.
- LAMPARELLI, L.C. & CARMINATI, A T. & ARRUDA, A . A . T. Matemática para o 1º grau, 7ª série. Edart. São Paulo/SP, 1974.
- LELIONNAIS, F. Y COLABORADORES - Las grandes corrientes del pensamiento matemático. Editora Universitaria de Buenos Aires, 1973.

- LIMA, L. & MOISÉS, R. P - A Teoria dos Campos Numéricos: A longa marcha da criação numérica. São Paulo: CEVEC/CIART, 1997
- LLINARES, S.C. - Del conocimiento sobre la enseñanza para el profesor al conocimiento del profesor sobre la enseñanza: Implicaciones en la formación de profesores de Matemáticas in La formaciones del profesorado de Ciências Y Matemáticas em España y Portugal, DDCEDM, 1998.
- MEIHY, J. C. S. B - Manual de História Oral. São Paulo: Edições Loyola, 1996.
- MIGUEL, A. & BRITO, A. J - A história da Matemática na formação do professor de matemática. In: Cadernos CEDES número 40 - História e Educação Matemática - 1ª. edição. São Paulo: UNICAMP, 1996
- MIGUEL, A. & FIORENTINI, D. & MIORIM M. A. - Álgebra: para onde pende o pêndulo? In: Pro-posições vol. 3 no. 1 [7]. São Paulo: UNICAMP, 1992
- MONTEIRO & BERGAMASCO Educação Matemática nas AméricasRelatório da Segunda Conferência Interamericana sobre Educação Matemática, realizada em Lima, Peru, de 04 a 12 de dezembro de 1966. Organizado por HOWARD F. FEHR. Companhia Editora Nacional.
- MONTEIRO L.H.J. & SANGIORGI, O. & EATANABE, R. -. Matemática 1. Curso Moderno, 2º grau. Companhia Editora Nacional, São Paulo/SP, 1972.
- MOREIRA, A. F. B. - Multiculturalismo, Currículo e Formação de Professores in Currículo: Políticas e Práticas. São Paulo, Papirus Editora, 1999
- MORRIS, R Estudios en Educación Matemática. Las enseñanza de las ciencias fundamentales. Matemáticas. Volumen 2. UNESCO, 1978.
- NETTO, S.D.P.& ANGELO, M.T. & CARMO, E. & FACCIO, L.M. & RODRIGUES, I.C. - Matemática, 1º grau, 5ª série. 2ª edição. Editora Saraiva/SP, 1981.
- NISS, M. - Metas como un reflejo de las necesidades de la sociedad in Estudios en Educación Matemática - Volumen 2, UNESCO, 1978
- OLIVEIRA, M. A. G - O ensino da Álgebra Elementar: depoimentos e reflexões daqueles que vêm fazendo sua história. UNICAMP/SP. Dissestação de Mestrado, 1997.
- OTTE, M. - Didática como ciência básica aplicada in O formal, o social e o subjetivo. Editora da UNESP, São Paulo - SP, 1993.

- PAPY, G. - Matemática Moderna. Tomo I. Editorial Universitária de Buenos Aires, 1968.
- PIAGET, DIEUDONNÉ, THOM & OUTROS - La enseñanza de las matemáticas modernas - Ciências: Seleção y Prólogo de Jesús Hernández. Alianza Universidad. Buenos Aires, 1978.
- PIAGET, J. - O estruturalismo. São Paulo/SP. Coleção saber atual. Difusão européia do livro, 1970.
- PRICE, G.B. - Progresso em Matemática e suas implicações para as Escolas in Matemática Moderna para o ensino secundário. Preparado pelo GEEM em cooperação com o IBECC- São Paulo/SP, 1962.
- RIBEIRO, M. L. S. - A formação política do professor de 1º. e 2º. graus. Coleção Educação Contemporânea. Editora Autores Associados, 1995.
- RÍBNIKOV, K - Historia de las matemáticas. Editorial Mir, Moscú, 1987.
- SANGIORGI, O. - Introdução da Matemática Moderna no Ensino Secundário in Matemática Moderna para o ensino secundário. Preparado pelo GEEM em cooperação com o IBECC- São Paulo/SP, 1962.
- SANGIORGI, O - Matemática para cursos de primeiro grau. 5ª série. Volume correspondente à 1ª série do antigo curso ginasial. São Paulo - Companhia Editora Nacional, 1975.
- SANGIORGI, O. - Matemática. Nova série, 1º grau. São Paulo - Companhia Editorial Nacional, 1975.
- SCHOOOL, M. S. G. - Matemática. Curso Ginasial Volumes I. Fundação para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. Edição Preliminar. São Paulo/SP, 1967.
- SHARP, E. Como compreender o ensino da Matemática Moderna (guia prático para os pais) - Editorial Paidós, Buenos Aires.
- SOUZA, G. L. D. - Três décadas de Educação Matemática: Um estudo de caso da Baixada Santista no período de 1953 - 1980. UNESP/SP. Dissertação de Mestrado, 1998.
- THIOLENT, M. J. M. Crítica Metodológica, Investigação Social e Enquete Operária . 3ª edição, Coleção Teoria e História 6 - Editora Polis.

- TRALDI, L.L. - Teoria de currículo e metodologia para a sua elaboração ou reformulação. 2ª edição - Ministério da Educação e Cultura, Secretaria de Ensino de 1º e 2º graus, Brasília/DF, 1980.
- UNESCO - Las reformas de la educación: experiencias y perspectivas - La educación en marcha 2. Publicação ONU – UNESCO, 1981.
- VILELA, D. S. - Análise das críticas de Frege a Cantor: a noção de número e o pensamento da abstração nas definições. UNICAMP: Dissertação de Mestrado, 1996.
- VITTI, C.M. - Movimento da Matemática Moderna: Memória, Vaia e Aplausos. UNIMEP/SP. Tese de Doutorado, 1998

ANEXO 1: ROTEIRO DE ENTREVISTAS

1. IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____ Idade: _____
Ano de nascimento: _____ Profissão (pai): _____
Local de Nascimento: _____ Profissão (mãe): _____
Profissões que já teve (antes de lecionar): _____
Ano em que concluiu o 1º grau: _____ Instituição: pública () particular () Estado: _____
Ano em que concluiu o 2º grau: _____ Instituição: pública () particular () Estado: _____
Ano em que concluiu o 3º grau: _____ Instituição: pública () particular () Estado: _____
Ano em que iniciou a carreira profissional: _____
Cursos que fez (depois da graduação): _____
Número de anos no Magistério: _____
Número de anos no Magistério Público: _____
Número de anos lecionando Matemática: _____
Características dos estabelecimentos públicos que já lecionou: urbano () rural ()

2. TRAJETÓRIA PROFISSIONAL, TENDÊNCIAS CURRICULARES E ASPECTOS PEDAGÓGICOS

2.1: TRAJETÓRIA ESTUDANTIL

- 1) Como eram ministradas as aulas de Matemática na sua época de estudante (1º, 2º e 3º graus)?
- 2) Qual era a ênfase dada ao currículo ministrado em sua época de estudante (1º, 2º e 3º graus)?
- 3) Que conteúdos eram considerados essenciais em sua época estudantil?
- 4) Quais foram os livros didáticos utilizados no período em que você foi estudante?
- 5) Que aspectos políticos relevantes ocorreram no período em que você foi estudante?

2.2: FORMAÇÃO PROFISSIONAL

- 1) Que aspectos o (a) motivaram para ser professor (a) de Matemática?

- 2) Qual foi a contribuição da formação matemática no 3º grau na sua prática pedagógica?
De onde adveio essa contribuição?
- 3) Enquanto professor recém-formado, como ministrava suas aulas de Matemática? E como as ministra atualmente?
- 4) Que livro didático você utilizou em sala de aula? Que livro utiliza atualmente?
- 5) Enquanto professor recém-formado, como procurava atualizar-se? E atualmente?
- 6) Quais influências os cursos que você fez após a graduação trouxeram para o seu trabalho em sala de aula?
- 7) Você poderia apontar mudanças significativas que ocorreram no ensino da Matemática desde sua época estudantil até os dias de hoje?
- 8) Por que ocorreram tais mudanças?
- 9) Qual a ênfase dada aos conteúdos que você ministra atualmente?

2.3: CONCEPÇÕES E TENDÊNCIAS

- 1) o QUE FOI O Movimento Matemática Moderna?
- 2) Na sua opinião quais foram as influências que o Movimento Matemática Moderna provocou no ensino da Matemática?
- 3) Como você avalia hoje, o ensino de Matemática? Você reconhece nele características do Movimento Matemática Moderna? Exemplifique.
- 4) Tendo você sido formado no Movimento Matemática Moderna, quais aspectos desse movimento estão presentes na sua forma de ensinar hoje?
- 5) O professor Morris Kline fez sérias críticas ao Movimento Matemática Moderna. É dele as seguintes afirmações que consta no seu livro “O fracasso da Matemática Moderna” escrito em 1974: *“Todo mundo foi envolvido por ela...”*; *“As crianças começaram a falar em conjuntos”*; *“A linguagem dos mestres se complicou ...”*; *E os alunos não aprenderam a somar!*”. Uma vez que você era estudante na época, comente tais afirmações.

Como eram ministradas suas aulas na sua época estudiantil?

Prof. Luiz	Profª Natália	Profª Marilene	Prof. Eduardo	Profª Isabel	Profª Maria de Lurdes	Prof. Antônio	Prof. Dias
- Professores davam aulas. - Os alunos não participavam, o nosso conhecimento era marcado pela passividade - O professor ficava lá na frente; ele tinha um conhecimento ativo	- Os professores expunham a matéria na lousa, não resolviam exercícios na lousa e passavam pra gente fazer no caderno. - Os professores não se preocupavam muito com os alunos não.	- No ensino tradicional (explicação e exercícios). - Nunca sabíamos os porquês do que estavam aprendendo. - As coisas só mudaram no curso de especialização que fiz nos anos 80.	- Estilo tradicional (as carteiras enfileiradas, o aluno não tinha liberdade em se expressar, supremacia do professor). - Giz, lousa, e saliva predominância do silêncio. - Ensino com memorista com enorme quantidade de exercícios e ênfase na técnica (poucos professores deram importância à compreensão). - Os professores tinham a aula decorada e o estudo era baseado na resolução de exercícios.	- Ensino marcado pelo medo (mas acabei gostando). - Monte de contas. - As aulas eram ministradas como hoje (parte teórica e exercícios). - Não tinha jogos ou material diferente para ensinar matemática (matemática alternativa). - Apreendi tudo que sei de matemática no 3º grau (muita parte teórica, História da Matemática). - Tenho dificuldades para passar aos alunos; os alunos acham que o professor está enrolando a aula	- Aulas expositivas (professores explicavam a matéria e passavam exercícios). - Só os alunos mais atirados arriscavam se dirigir aos professores para efetuarem perguntas. - Os alunos não perguntavam muito; prestavam mais atenção e não tinham liberdade para se dirigir ao professor. - A aprendizagem era boa; os professores explicavam e os alunos aprendiam. - Tinha que aprender regras, muitas regras.	- Era o professor na frente mesmo e o giz. - O professor expunha a matéria, os conteúdos, dava alguns exercícios para a gente resolver e pôr em prática; e aí cobrava isso na prova. - Os alunos não se desenvolviam um raciocínio lógico, onde se pegava um teorema, desenvolvia esse teorema, que foi um bom tempo.	- A gente passava a gostar de matemática na marra, senão você não passava. - Tinha que aprender do jeito que vinha. Você tinha que matar no peito e correr. - Uma matemática onde se desenvolvia um raciocínio lógico, onde se pegava um teorema, desenvolvia esse teorema, que foi um bom tempo.

Quais foram os livros didáticos utilizados no período em que você foi estudante?

- Sangiorgi	- Os professores usavam, mas não era com muita frequência. Eles usavam fichinhas.	- Guelli (o pai); - Sangiorgi; - D'Augustine	- Iezzi	- Não me lembro	- Sangiorgi	- Scipione - Castrucci	- Sangiorgi
-------------	---	--	---------	-----------------	-------------	---	-------------

Você poderia apontar mudanças significativas que ocorreram no ensino da matemática desde sua época estudantil até os dias de hoje?						
Prof. Luiz	Profª Natália	Profª Marilene	Prof. Eduardo	Profª Isabel	Profª Maria de Lurdes	Prof. Antônio
- Antes era assim: o livro dava uma verdade. A partir da verdade que o professor passava você ia em frente. Agora não. Depois houve uma tendência de você mostrar alguma coisa e não saber a verdade. Você provava que aquilo era verdade. Oh, se provava! E você trabalhava em cima dessa verdade em termos de exercício, de aprofundar a matéria.	- Antes os professores ensinavam sempre da mesma maneira: fazendo exercícios na lousa, explicando a matéria na lousa e ao alunos não perguntavam. Hoje os alunos têm mais liberdade e nós estamos usando esses materiais diferentes, material dourado, por exemplo.	- Mudou muita coisa. Na época que eu era estudante havia mais conteúdo do que hoje e pouca prática de matemática.	- Não teve nenhuma mudança significativa. Em termos de ensinar até pode ter tido alguma melhoria (computador, mais jogos). As pessoas não aceitam essa forma de ensinar e aprender matemática	- Antes a supremacia do professor era clara; hoje a relação professor/aluno é mais acessível (mudança do que vem a ser autoridade). - Antes o professor não precisava explicar porquês.	- Liberdade dos alunos em relação aos professores (melhor convivência entre professores e alunos). - O conteúdo continuou o mesmo; não vejo alteração. - Os professores não são tão rígidos. Hoje os professores estão mais abertos. - Não me lembro a forma com que os professores enfocavam o conteúdo	- O ensino da matemática de hoje não andou muito, não avançou, não caminhou muito. - Antes tínhamos na escola uma matemática que desenvolvia o raciocínio lógico, onde se pegava um teorema e o desenvolvia. Hoje matemática tem que ser ensinada sem ir às profundezas.
Justificativa						
- Ensinar matemática com Jogos e Resolução de Problemas ficou melhor. Antes, o professor entrava na sala, falava o tempo todo e ninguém participava. Ele saía da classe achando que tinha ensinado.	- Essas mudanças ocorreram pelos próprios alunos. Se nós não mudássemos não ia ter mais condições de nós ensinarmos. Eles não ficariam atentos. Eles não prestam atenção no professor que só usa o giz e a lousa.	- Há coisas que se perdem. A faculdade se caracteriza pelo estudo solitário do aluno. As aulas que tive na faculdade também foram tradicionais.	- O ensino é igual ao do meu tempo (exercícios e exercícios); giz e lousa. - O livro didático não mudou, porque o autor acredita naquilo que ele escreve. Ele acredita que aquilo funciona; se funcionou com ele (...).	- Evolução do tempo (relações entre família). - Liberação nos anos 70. - Liberdade da mulher.	- Foi a própria vida do professor que fez com que ocorresse essas mudanças. - Matemática é uma matéria difícil; é bom partir do que os alunos sabem.	- Com a chegada dessa Matemática Moderna, naquela época, nós fazíamos uma matemática muito árdua, mas muito feia, mas ela continua nas escolas. - Se você ir às profundezas da matemática, hoje, não vai chegar em lugar nenhum.

Análise a Teoria dos conjuntos no ensino da matemática:

Prof. Luiz	Profª Natália	Profª Marilene	Prof. Eduardo	Profª Isabel	Profª Maria de Lourdes	Prof. Antônio	Prof. Dias
A resposta de algum exercício era dada na forma de conjunto, tinha que ser toda aquela escrita, tinha que ser daquela maneira. Se não fosse daquela maneira a resposta estaria completamente errada. O modo de escrever era através de símbolos. Tanto que os alunos não entendiam o porquê de tantos símbolos. Não conseguiam ler, eles sabiam a resposta, sabiam resolver os exercícios, mas não sabiam escrever as respostas dos exercícios com aqueles símbolos.	- Olhe, na época que eu estudava, não lembro exatamente. Mas hoje eu sei que tem.	- Para os alunos, principalmente para os alunos do supletivo, tudo isso é grego.	- Ensino; mas não sei pra que tanto conjunto.	- A história da matemática mostra essa criação (criação do zero, dos números negativos, frações, ...). Ela é responsável por essa ligação. - Não serve pra absolutamente nada (os alunos nunca vão usar). É uma burocracia escolar.	- Aprender sim. É uma linguagem simbólica.	- Não ficou muito bem entendida para as pessoas. O trabalho com conjuntos é necessário, mas não se deve dar enfoque no conjunto pelo conjunto. Aparece na atual proposta curricular juntamente com a geometria e com a medida.	- É linguagem; é pra ser estendida em tudo. Teoria dos Conjuntos no tempo da Matemática Moderna vinha como uma matéria. Não! Isso é pra ser dado ao longo do tempo. Hoje, por exemplo. Quando aparece em alguns livros, pula esse capítulo pelo amor de Deus!

Como procura atualizar-se?

Prof. Luiz	Profª Natália	Profª Marilene	Prof. Eduardo	Profª Isabel	Profª Maria de Lurdes	Prof. Antônio	Prof. Dias
- Fazendo cursos promovidos pelas Delegacias de Ensino.	- Fazendo cursos promovidos pelas Delegacias de Ensino.	- Procuo informações nas reuniões de Horas de Trabalho Coletivo Pedagógico HTPCs	- Participando de encontros relacionados à Educação Matemática. Atualmente estou fazendo o curso de especialização na PUEAMP. Tenho intenção de fazer mestrado em Educação Matemática.	- A princípio utilizava apenas os livros. Procurava os professores mais velhos (os quais substituíam os alunos). Minha tábua de salvação era a faculdade. - Atualmente, a troca de experiência com outros professores (a princípio nos HTPCs. Agora deixei frequentá-los porque não vale a pena).	- Procuo cursos para obter mais experiências. - Comecei a fazer os HTPCs e parei porque nunca falávamos sobre matemática. Não me enriqueceu em nada por isso parei frequentá-los. - Não tinha troca de experiências. - Pesquisei sozinha em livros e faço perguntas a outros professores mais atualizados.	- Através de participação na CENP e dando cursos para professores da rede estadual.	- Dando aulas nos cursinhos preparatórios para o vestibular, dando cursos preparatórios para os diversos concursos (professores e caixa econômica).

Como você costuma apresentar conceitos novos a seus alunos?

- A tendência hoje é usar os Jogos e a Resolução de Problemas no ensino da Matemática. Deve-se partir do concreto para ensinar conteúdos.	- Na introdução dos conceitos dos números racionais, usei cartões coloridos e a reta numerada. Apreendi essa dinâmica no curso. Ensinei as operações do jeito que sempre procuro fazer: ir na lousa, fazer as continhas e desenvolver os exercícios.	- Início o conteúdo sem jogar só a teoria. Trabalho a vida cotidiana dos alunos. Quando tem material didático na escola eu os utilizo, por exemplo, material dourado. Utilizo também a Resolução de Problemas.	- Uso a História da matemática; problemas do dia-a-dia (tentativa em alguns conteúdos). Há conteúdos como conjuntos, divisores, ... que não há problemas do cotidiano para exemplificar o porque de se aprender; recorro ao livro didático.	- Primeiramente tento fazer ligação do conteúdo novo com o conteúdo anterior para se ter maior facilidade com o conteúdo novo. - Recorro à História da Matemática no 1º grau. Não consigo fazer o mesmo com o conteúdo do segundo grau.	- Quando vou ensinar Números Inteiros, procuro primeiramente mostrar através de problemas que envolvem dinheiro duas operações: a adição e a subtração. Para ensinar a multiplicação, divisão, potenciação de inteiros utilizo o algoritmo.	- A matemática deve ser construída pelos alunos.	- A gente tem que introduzir conceitos de maneira que a classe aceite. Não chegar lá, naquele conceito seco. Tem que dar exemplos que eles gostem de fazer.
---	--	--	---	--	---	--	---

Como ministrava suas aulas enquanto professor recém-formado?

Prof. Luiz	Profª Natália	Profª Marilene	Prof. Eduardo	Profª Isabel	Profª Maria de Lurdes	Prof. Antônio	Prof. Dias
- Usava livros didáticos. Os livros eram todos mais ou menos iguais. Na hora de apresentar a matéria aos alunos, acho que elas tinham a mesma tendência que tinha de quando recebi no 1º grau.	- Só explicava os exercícios na lousa, fazia exemplos, passava para o pessoal fazer e depois fazia a correção.	- Quando fui lecionar matemática no magistério, dei Prática de Ensino e usei quase tudo que aprendi com a professora do curso de especialização. Levei as alunas para conhecer o museu de zoologia.	- Parte do que ainda faço hoje, aprendi no terceiro grau, na faculdade; estilo tradicional, tudo que utilizei (giz, lousa, saliva, 40 ou 50 alunos enfileirados, ...); embora tenha mais recursos como vídeo, computador, calculadora. - Iniciei dando só exercícios de vestibular. O método tradicional faz com que abaixe-se o nível (listagem de exercícios). Até 1996 dava exercícios repetitivos dos livros didáticos.	- O primeiro ano de magistério foi terrível, marcado pela insegurança e pelo medo. - Durante mais ou menos quatro anos, dava aula teórica e exercícios. Após reflexões comecei a utilizar a história da matemática nas aulas. - Tenho maior facilidade em diversificar as aulas mais no primeiro grau (sala ambiente). Utilizo bingo nas aulas de matemática (números e fracionários).	- Os meus ex-professores me ajudavam porque comecei a lecionar na mesma escola que fiz o primeiro grau (insegurança). Pesquisava em livros, preparava aulas e ia muito atrás dos professores mais velhos. Não tinha cursos para professores na época.	- Trabalhei muito tempo usando o livro como muleta. Tinha uma dificuldade danada em trabalhar com esses conteúdos de matemática. Tinha dificuldade em transmitir esses conhecimentos às crianças. Por mais esforçado que fosse, fazia aqueles exercícios, explicava, tornava a falar, mas ainda tinha uma dificuldade danada para trabalhar.	- Oficialmente comecei alfabetizando adultos da zona rural. Fazia a linha e escrevia coisas deles. Olhe o Construtivismo onde estava. Colocava uma frase tipo <i>Arroz com feijão</i> e chamava os alunos para lerem. Primeiro eu sempre gostava de chamar o que mais sabia. E assim um ia passando para o outro também, porque a frase era a mesma. Eles levantavam e liam a frase. Por último lia o aluno que tinha mais dificuldade.

Quais livros didáticos você costuma consultar para preparar suas aulas?

- Castrucci e Giovanni. Na escola estadual os livros estão a segundo Proposta Curricular.	- São vários. Consulto o livro Matemática e Vida (Bongiovani & Lissoto). A escola adotou o livro A Conquista da Matemática (Giovanni e Castrucci)	- O Iezzi, o Xavier para o Supletivo e o Guelli (agora o filho). Utilizo vários livros para não correr o risco de ficar bitolada. Procuro respeitar a diversidade dos alunos.	- Vários: Imenes (o novo), Dulce & Iracema (Saraiva), Bigode, ou seja, livros que envolvem matemática experimental, jogos e resolução de problemas.	- Vários, para diversificar a parte teórica e exercícios; livros paradidáticos, material dourado, disco de frações e jogos.	- Gelson Iezzi, Imenes (o novo). Imenes por causa da linguagem nova. O Gelson não modificou nada diante do planejamento que estamos fazendo.	- Atualmente estou substituindo a supervisora de Delegacia de Ensino.	- Eu gosto de usar o Castrucci e o Bonjorno. Uso esses dois livros no 1º grau. Os livros servem para tirar exercícios.
---	---	---	---	---	--	---	--

Qual foi a contribuição que o 3º. grau trouxe à sua prática pedagógica?

Prof. Luiz	Profª Natália	Profª Marilene	Prof. Eduardo	Profª Isabel	Profª Maria de Lurdes	Prof. Antônio	Prof. Dias
- Eles apenas passam toda aquela matéria de matemática e aquelas partes pedagógicas. Aquelas parte da Didática. Quando comecei a dar aula usava a minha própria Didática. O que vi na Faculdade estava fora da realidade.	- Tem muita coisa que aprendi e estava fora da realidade. Adoro ensinar Álgebra. Tive bons professores de Álgebra no colegial e na faculdade.	- O curso de Psicomotricidade ministrado por um professor alemão. Levei esse conhecimento para a aula de matemática, para entender meus alunos.	- Comecei sem saber nada de matemática; o que aprendi de matemática foi no 3º grau. Embora não concordar que seja só isso.	- O professor de geometria analítica. - A professora de prática de ensino que trabalhava com História da Matemática. - O professor de topologia que é apaixonado por Cantor.	- A matéria pedagógica não me ajudou muito não. - Os professores de matemática é que realmente ajudaram com os seus exemplos práticos de sala de aula. - Psicologia e Didática não me serviam para nada.	- De 40% a 50% das aulas tinha coisa fora da realidade, muito fora. Aprendi a trabalhar com os alunos no dia-a-dia, pesquisando em livros. Chegou um momento que lia de tudo, consultava pessoas, participava de cursos e discutia com colegas.	- Na Faculdade infelizmente diziam assim pra você : Siga tal livro e vá embora! Eu não enxergava, enquanto estava na Faculdade, que podia estudar em mais de um livro. Só aprendi isso na Pós-graduação da UNICAMP.

Quais aspectos o motivaram para ser professor de Matemática?

- Fiz o curso de Ciências e dava aulas particulares de Matemática. Percebi que transmitir a idéia da Matemática era mais interessante. Tinha que estudar muito. Descobri que a Matemática era uma beleza; era muito mais fácil do que estava pensando. Abandonei Ciências completamente e fui para a Matemática.	- Eu sempre quis ser professora. Matemática era a área que eu mais me identificava.	- Tenho paixão pela Matemática. A cada aula aprendo muito.	- Queria ser professor desde criança. A política do Collor (fui demitido do banco) e a convivência com os alunos ajudaram nessa decisão.	- Queria ser professora de Letras, Inglês ou Matemática, mas pela praticidade da profissão.	- Fui por ir fazer matemática. Eu nem pensava em ser professora, mas acabei adorando fazer matemática.	- Foram duas as causas que me fizeram interessar pela matemática. A primeira estava ligada ao mercado de trabalho. Na minha região tinha poucos professores de matemática. A outra estava ligada às influências do meu professor de Desenho Geométrico. Conectei dando aulas de Desenho Geométrico.	- Sempre dei aula de matemática. Desde que era estudante do primário. Dava aulas particulares de matemática para os meus colegas de classe.
--	---	--	--	---	--	---	---

Análise parte do texto de Kline (1974) sobre o fracasso da Matemática Moderna:

Prof. Luiz	Profª Natália	Profª Marilene	Prof. Eduardo	Profª Isabel	Profª Maria de Lurdes	Prof. Antônio	Prof. Dias
- Essa questão ainda constava na entrevista piloto, época em que, o Prof. Luiz foi entrevistado.	- Eu não concordo com essas afirmações, principalmente com essa última frase: "E os alunos não aprenderam a somar!". Acho que nessa época, em 1974, a maioria que estudava sabia fazer divisão, multiplicação e sabia somar muito bem, no lápis, ali no papel. Hoje em dia é que eles não sabem somar. Realmente não sabem.	- Não concordo com as afirmações do autor. Se a aula for bem aplicada o aluno vai aprender a somar.	- Concordo com Kline. Eu não sei se aprendi a somar. O que foram técnicas; ficou muita técnica.	- Não consigo ver a mudança ocorrida no ensino da matemática tão citada pelos pais. Concordo com Kline quando fala de conjuntos. - Quanto a aritmética não concordo com Kline. A linguagem dos mestres (...) Ele tem um pouco de razão, eu não me lembro se antes citavam algum autor do conteúdo que a gente está dando; os alunos querem a fórmula. - Os alunos não aprenderam a somar (...) Falando como estudante eu vou dizer que não, que ele não está certo. De um modo geral aprendemos sim, tanto que estamos aqui.	- Concordo em partes. - A linguagem dos mestres se complicou (...). Acho que os professores não estavam preparados para a mudança; como nós não estamos preparados para a sala ambiente. - Essa nova linguagem (...) Eles deveriam ter preparado mais os professores. - Os filhos já não estavam estudando aquilo que os pais haviam estudado. - Os alunos aprenderam a somar; pelo menos aprendemos bem.	- Eu penso que sim. Aconteceu realmente isso. A linguagem ficou realmente terrível. Quero pôr outra coisa aí, o professor de matemática acabou se sentindo um "deus" porque só ele dominava aquela coisa. O aluno ficava com medo de fazer prova. Com o passar dos anos pouco se aprendeu. Os pais também ficaram terríveis porque a aritmética foi trocada pela álgebra. A álgebra veio apagar muito o sonho das pessoas de resolver problemas, de mexer com os números; ficou muito mecânico.	- A primeira idéia foi isso mesmo, o fracasso da matemática! Perfeito. Todo mundo foi envolvido por ela porque tinha que falar a linguagem moderna. As crianças começaram a falar em conj., de repente. A linguagem dos mestres se complicou.. Teve professor que até se aposentou. Os pais perceberam mudanças na aritmética de seus filhos, não porque a aritmética mudou, mas porque as crianças só sabiam o conj. verdade. E os alunos não aprenderam a somar; aqui foi ilógico, já há um exagero. Acho que ele quis dizer que confundiram a cabeça do aluno.

O que do Movimento Matemática Moderna ficou no atual ensino da matemática?

Prof. Luiz	Profª Natália	Profª Marilene	Prof. Eduardo	Profª Isabel	Profª Maria de Lurdes	Prof. Antônio	Prof. Dias
- A parte de Conjuntos é um conteúdo que alguns anos desaparece. De repente começa a aparecer nos livros, mas assim, bem de leve, bem pouquinho. Fica na opção do professor ensinar ou não.	- Eu nunca estudei sobre isso e também nunca parei pra pensar nisso.	- Basicamente a idéia de conjuntos.	- Não sei como foi a matemática antes do MMM, não sei se antes era trabalhado mais com jogos. Nessa fase do movimento ficou predominante os exercícios. Agora está voltado para a fase dos jogos.	- Não consigo imaginar a matemática de forma diferente.	- A professora não conseguiu apontar	- Com a chegada da Matemática Moderna, nós fazíamos a matemática muito feia, mas ela continua nesse ponto. As pessoas são muito conteudistas. O algebrismo é um negócio sério na matemática. A geometria é relegada. Tudo aquilo que foi naquela época, ainda está na escola.	- Ela fez a sistematização de um número com o outro. Antes se trabalhava com n° natural, n° inteiro, n° racional, n° real e n° complexo. Parece que não tinha uma ligação de um número com outro. Agora fazemos operações dentro de Conjuntos: conj. dos naturais, conj. dos inteiros, conj. dos racionais, conj. dos reais e conj. dos complexos. Essa formalização facilitou a vida de quem lida com a matemática. Dá a impressão pra gente que lida com ela, que ela ficou assim, mais aceita.

O que representou para você o Movimento Matemática Moderna?

Prof. Luiz	Profª Natália	Profª Marilene	Prof. Eduardo	Profª Isabel	Profª Maria de Lourdes	Prof. Antônio	Prof. Dias
- Principalmente a Teoria de Conjuntos. Um modo de escrever matemática através de muitos símbolos (dificuldade dos alunos)	- Olhe, na verdade não parei pra pensar nisso. É a primeira vez que estou falando sobre isso.	- Não tive essa matemática enquanto estudante. As pessoas estão deixando de usá-la devido a dificuldade no trabalho com conjuntos e toda essa linguagem.	- Parece que foi durante a década de 60 e 70 nos EUA com o lançamento do Sputnik pela URSS. - Houve a introdução dos conjuntos (Conjuntivismo) pelos americanos, que até então não se estudava lá. Perdura no Brasil até hoje; embora os EUA já tenham superado. - Enquanto estudante você via muita matemática e era difícil relacionar conjunto com matemática (primeira parte do livro). Era difícil relacionar conjunto com problemas. Dava nó na cabeça porque o ensino de primeira a quarta série era mais real.	- Construtivismo entra dentro dessa linha matemática moderna. - Estão tentando fazer essas mudanças (História da Matemática, Jogos por exemplo) que eu quero encaixar. - Não tem nada novo ainda que faça com que a gente mude o nosso método de ensino de matemática, que não está dentro do ideal exatamente pelos problemas que enfrentamos, onde os alunos acham que matemática tem que ser aquele tabu, que matemática é difícil, que matemática não entra na cabeça, que não conseguem.	- Estudei na época dessa matemática moderna; só que eu não me lembro de nenhum comentário; se ela foi boa ou se foi ruim.	- As pessoas falavam sobre mudanças. Mas eu senti que os professores continuavam naquele mesmo trabalho. O professor não incorporava isso não. - Matemática Moderna veio assim: uma bíblia; é como pão pronto. O cara está com fome ali e come. Se estiver bom, está bom. Se estiver ruim, também está bom.	- Eu sempre achei absurdo Matemática Moderna. Não tem isso. O que existe é uma linguagem lógica, uma mudança de linguagem. Nada mais do que isso. O resto era tudo invenção. E daí veio a Teoria dos Conjuntos.

Quais foram os cursos que o ajudaram enquanto professor.

Luiz	Natália	Marilene	Eduardo	Isabel	Maria de Lurdes	Antônio	Dias
- Não tem um específico. Todos os cursos me ajudam de alguma forma.	- O curso do ano passado, 1996. Aprendi a mexer com o material dourado. Eu nem sabia que ele existia	- O curso de Psicomotricidade. Esse curso levava em consideração as etapas do desenvolvimento da criança.	- Influência de pequenas mudanças de concepções dos pais e professores em relação à matemática é que devem ser discutidas.	- Fiz três cursos. Aproveitei o último curso que foi dado pelas professoras da UNICAMP, Adair e Renata. Tenho dificuldade com a geometria, mas o que me influencia mesmo é o que vem de novo nos livros didáticos e paradidáticos.	- O curso de especialização da UNICAMP, mas principalmente os colegas, a troca de experiências.	- Comecei a ler sobre Piaget e Kami.. Além de participar como monitor na CENP.	- O curso de Pós-graduação em Álgebra Linear da UNICAMP.

Como você avalia o atual ensino de matemática?

Prof. Luiz	Profª Natália	Profª Marilene	Prof. Eduardo	Profª Isabel	Profª Maria de Lurdes	Prof. Antônio	Prof. Dias
- Nos dias de hoje, fica mais difícil passar o conteúdo. Muita coisa no conteúdo que está sendo dada não é realidade pra esse aluno. Assim ele não vai se interessar em aprender. Não adianta. Deveria haver uma mudança radical nos conteúdos. O conteúdo do diurno deveria ser diferente do noturno.	- Hoje em dia os alunos têm mais liberdade para aprender. Essa liberdade veio do relacionamento professor / aluno. O aluno pode se levantar e fazer perguntas. Enquanto estudante, nunca fiz, exercício em grupo. Agora deixo os meus alunos ficarem em grupos para desenvolverem as tarefas.	- O ensino de hoje é muito melhor. Quando o aluno aprende internaliza os conceitos; não decora. Antigamente o terror da escola era a matemática e hoje não. É uma aula gostosa, o aluno aprende.	- Passividade dos alunos ainda hoje; - O professor ainda não sabe explicar os porquês ainda hoje (exemplo: máximo divisor comum, números primos, etc). Ele deveria usar jogos e brincadeiras; não ficar em técnicas para explicar determinados conteúdos. - O livro didático é a segurança do professor ainda hoje; - O ensino é fraco; - É tudo como foi no meu tempo, a matemática ainda não está envolvida com as questões sociais; - A matemática não deveria estar seguindo essa ordem sequencial que ela ainda vem fazendo; deveria dar valor a interdisciplinaridade que envolvam questões sociais	- Mudou a forma de ensinar (mudou alguma coisa). - Mudou o modo de como quem está aprendendo pensa nela.	- O conteúdo matemático, a maneira apresentá-lo permanece como na época em que eu era estudante; - Não ocorreu muita mudança; - A única mudança que ocorreu foi de partir do que o aluno já conhece (valorização do aluno).	- 70% da escola do meu tempo vigora até hoje. A mudança foi muito pequena quando se considera o conteúdo. A geometria continua relegada a segundo plano. O material pedagógico de matemática distribuído pela Secretaria de Educação continua nos armários. Esse material é necessário para o professor de matemática ensinar crianças menores.	- Hoje é mais complicado ensinar matemática. Antigamente a gente passava a gostar de matemática na marra, senão você não passava. Hoje, você não pode fazer porque pode traumatizar o aluno e ter um processo contra você. A palavra trauma é uma palavra bem moderna.

ANEXO 3: CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES

Luiz, foi o primeiro professor a ser entrevistado. É professor efetivo da rede estadual desde 1973 e leciona na rede particular para o ensino fundamental e médio. Seu primeiro contato com a Matemática Moderna deu-se como estudante, no Científico, no final da década de 60. Fez parte de uma das primeiras turmas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Itu que graduava-se em Ciências e retornava à Faculdade para habilitar-se em Matemática. Quando começou a lecionar já tinha-se extinguido das escolas os chamados cursos Clássico e Científico. Introduziu-se nesse período, através da Lei 5692/71, os 1º. (5ª. a 8ª. séries) e o 2º grau (1ª. a 3ª. séries do colegial). Busca atualizar-se através de cursos fornecidos pela Delegacia de Ensino e / ou aqueles fornecidos pela escola da rede particular em que atua.

Fizemos uma primeira análise e revisamos o roteiro da entrevista, o qual foi analisado e avaliado por colegas do grupo de pesquisa CEMPEM/PRAPEM.

Com o novo roteiro, reiniciamos as entrevistas, em dezembro de 1997. Após efetuarmos mais leituras sobre entrevistas e analisarmos várias vezes, tanto as mudanças que efetuamos no roteiro como a fala do professor, fizemos a sua transcrição.

Entrevistamos, em dezembro de 1997, a professora **Natália**, que ministrava aulas de Matemática na mesma escola em que lecionávamos, a EEPSG “Prof. Paula Santos”. A professora sempre lecionou nessa escola para alunos do ensino fundamental e médio. O seu contato com a Matemática Moderna, deu-se como estudante do ensino fundamental e médio, a partir dos anos 70. Esta professora formou-se pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Itu, em 1986 e iniciou sua carreira profissional em 1980. Participa dos cursos promovidos pela Delegacia de Ensino de Itu.

De janeiro a maio de 1998, entrevistamos os demais professores.

O professor **Eduardo**, que é atualmente Assistente Pedagógico de Matemática da Delegacia de Ensino, foi o terceiro professor a ser entrevistado. Leciona na rede pública desde 1995. Terminou a graduação em 1996 e começou a fazer o curso de especialização em Educação Matemática na PUCCAMP. Participa dos encontros paulistas e nacionais de Educação Matemática: EPEM e ENEM, desde 1995; dos encontros de Educação Matemática promovidos pela PUCCAMP e dos encontros promovidos pelo IMECC da

UNICAMP. Procura divulgar a Educação Matemática em cursos que ministra para professores do ensino fundamental e médio, na Delegacia de Ensino de Itu, enfocando os aspectos envolvidos na Modelagem Matemática. Até o momento, Eduardo só lecionou na rede pública. Seu contato com a Matemática Moderna deu-se durante todo o seu ensino fundamental e médio, uma vez que iniciou seus estudos em 1973.

A professora **Marilene** ministra aulas tanto na rede pública como na rede municipal para o Supletivo do segundo segmento do ensino fundamental, 5^a. a 8^a. séries. A professora concluiu o primeiro grau em 1965, fez o Normal, concluindo-o em 1968. Voltou a frequentar a Faculdade na década de 80, concluindo seu curso de Ciências com habilitação em Matemática, em 1984. Iniciou sua carreira profissional em 1969. Está na rede pública há 06 anos. Seu contato com a Matemática Moderna deu-se quando começou a lecionar na rede pública, pois como aluna de Magistério e como professora da Fundação alemã “Antonio Helena Zrreiner”, nunca tinha ouvido falar sobre o tema. Fez especialização pela UNICAMP em Química. Procura participar dos cursos fornecidos tanto pela Delegacia de Ensino de Itu como os promovidos pela Prefeitura Municipal de Salto .

A professora **Isabel**, que está na rede pública desde 1992, também teve contato com a Matemática Moderna, como estudante, desde 1974, quando iniciou seus estudos, no ensino fundamental. Graduou-se em 1992, pela PUCCAMP e procura atualizar-se, através dos cursos fornecidos pela Delegacia de Ensino. Até o momento, sempre lecionou em uma única escola, na rede pública, para alunos do ensino fundamental e médio. Procura abordar os conteúdos que ensina através da História da Matemática.

Maria de Lurdes concluiu o ensino fundamental em 1972 e o médio em 1975. Graduou-se em 1982 em Minas Gerais e fez o curso de especialização para professores de Matemática do ensino fundamental e médio, conosco, no IMECC - UNICAMP, de 1990 a 1992. Procura participar dos cursos e encontros fornecidos aos professores da rede estadual, promovidos pelo IMECC - UNICAMP, pela Delegacia de Ensino de Itu e pela Prefeitura Municipal de Salto. Iniciou sua trajetória profissional em 1983, em Minas Gerais, na escola estadual em que cursou o ensino fundamental e médio. Leciona na rede municipal para o Supletivo. Seu primeiro contato com a Matemática Moderna deu-se quando estudante do ensino fundamental.

O professor **Antônio** atualmente é Supervisor da Delegacia de Ensino de Itu, e foi escolhido por nós, para fazer parte de nosso trabalho, por ter participado da implantação, como professor da rede estadual, da reforma curricular Matemática Moderna, na década de 70, e por ter participado, como Assistente Pedagógico de Matemática da Delegacia de Ensino de Itu, da elaboração e implantação da Proposta Curricular de 1988. Este professor participou das discussões de elaboração do Guia Curricular de Matemática, na década de 70 e foi o monitor responsável da Delegacia de Ensino de Itu, para divulgar as idéias discutidas na UNESP de Rio Claro, na década de 80, que originou a atual Proposta Curricular do Estado de São Paulo, nas escolas que pertenciam às Delegacias Regionais de Sorocaba. Durante o período em que foi Assistente pedagógico da Delegacia de Ensino de Itu, monitorou diversos cursos para os professores de Matemática do ensino fundamental e médio. Concluiu o Científico em 1968 e graduou-se em Matemática, pela Universidade Estadual do Paraná, em 1973. Fez o Curso de Aperfeiçoamento em Matemática, pela UNESP, em Avaré e concluiu o curso de Pedagogia, em 1985, pela Faculdade de Filosofia, de Ciências e Letras de Itu. Está na rede estadual há 27 anos e leciona Matemática na rede particular. Nesses 27 anos de trabalho, na rede pública, além de Assistente Pedagógico da Delegacia de Ensino de Itu, foi Diretor de Escola. Procura participar de todos os cursos e encontros de Matemática promovidos pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas do Estado de São Paulo, CENP, e busca, como supervisor, encontrar formas de fazer com que os professores da Delegacia de Ensino de Itu, tomem conhecimento das discussões pedagógicas feitas nesses cursos e encontros.

O último professor entrevistado, o professor **Dias**, trabalha na rede particular e na rede pública. Leciona para o ensino fundamental, médio e superior. Trabalha em escola pública de Porto Feliz há 27 anos. Coordena e leciona em cursinhos preparatórios para vestibular e em cursinhos preparatórios para concursos de professores de Matemática e concursos para o Banco do Brasil e Caixa Econômica. Leciona Matemática nas Faculdades da região e foi o professor escolhido pela Delegacia Regional de Sorocaba, na década de 70, para representar a região de Sorocaba na elaboração do Guia Curricular, o chamado “verdão” pelos professores da rede pública. Procura informar-se sobre as novas tendências do ensino de Matemática através de cursos e palestras promovidos pelos estabelecimentos de ensino em que atua, em função da concorrência que enfrenta, como professor e

coordenador dos cursinhos em que trabalha. Leciona Matemática desde a época em que fazia o ginásio, já em meados da década de 50, quando ministrava aulas particulares aos seus colegas de classe. Concluiu o Científico e a Escola Normal em 1968. Graduiu-se em Matemática, pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Sorocaba, em 1973. Fez o Curso de Especialização, pela UNICAMP, em Álgebra Linear.